

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 2 月 2 5 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 4 3 1 3 8 7
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 4 3 1 3 8 7]

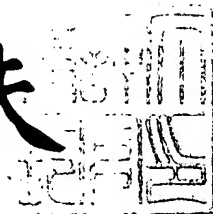
出 願 人 株式会社リコー
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年 2 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 7 9 0 9

【書類名】 特許願
【整理番号】 0309237
【提出日】 平成15年12月25日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B41J 2/525
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
 株式会社 リコー内
 前田 雄久
【氏名】
【特許出願人】
 【識別番号】 000006747
 【氏名又は名称】 株式会社 リコー
 【代表者】 桜井 正光
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003- 50131
 【出願日】 平成15年 2月26日
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003- 56433
 【出願日】 平成15年 3月 3日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 003724
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

回転または移動する像担持体上に画像データに応じた画像光を照射することにより潜像画像を形成し、現像手段により顕像化し、顕像化した画像を回転または移動する転写手段によって搬送される記録紙上に転写するか、または顕像化した画像を一度回転または移動する転写手段に転写し、その後、記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する画像形成装置であって、各色の画像のずれ量を検出するための画像位置合わせ用パターンを前記転写手段上に形成し、その画像位置合わせ用パターンを検出手段により検出することにより各色の画像のずれを補正することができる画像形成装置において、画像位置ずれ補正を実行する前に、その画像位置ずれ補正が可能か否かを調べる補正可否確認手段を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の画像形成装置において、前記補正可否確認手段により画像位置ずれ補正が不可能と判定された場合、前記画像位置合わせ用パターンを形成する際の作像条件を変更する構成にしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の画像形成装置において、前記作像条件を、画像光の露光エネルギー量とすることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の画像形成装置において、光量を変えることにより前記露光エネルギー量を変える構成にしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】

請求項 3 記載の画像形成装置において、発光時間を変えることにより前記露光エネルギー量を変える構成にしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

請求項 2 記載の画像形成装置において、前記作像条件を、現像バイアス、転写バイアス、トナー濃度、または作像線速のうちのいずれか 1 つ以上としたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】

請求項 6 記載の画像形成装置において、トナー濃度が予め設定しておいた設定値の濃度より薄い場合にトナー濃度を変更する構成にしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】

請求項 7 記載の画像形成装置において、トナー濃度が予め設定しておいた設定値の濃度より濃い場合に、現像バイアス、転写バイアス、または作像線速のうちのいずれか 1 つ以上を変更する構成にしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】

請求項 6 記載の画像形成装置において、前記作像条件として最初に画像光の露光エネルギー量を所定範囲内で変更し、その変更を行なっても補正が不可能である場合、トナー濃度が予め設定しておいた設定値の濃度より薄ければトナー濃度を変更し、薄くないならば、現像バイアス、転写バイアス、または作像線速のうちのいずれか 1 つ以上を変更する構成にしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】

回転または移動する像担持体上に画像データに応じた画像光を照射することにより潜像画像を形成し、現像手段により顕像化し、顕像化した画像を回転または移動する転写手段により搬送される記録紙上に転写するか、または顕像化した画像を一度回転または移動する転写手段に転写し、その後、記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する画像形成装置であって、各色の画像のずれ量を検出するための画像位置合わせ用パターンを前記転写手段上に形成し、その画像位置合わせ用パターンを検出手段により検出することにより各色の画像のずれを補正することができる画像形成装置において、画像位置合わせ用パターンを検出するためのスレッシュレベルを変更可能な構成にしたことを特徴とする画

像形成装置。

【請求項 11】

請求項 10 記載の画像形成装置において、画像位置ずれ補正が可能か否かをその画像位置ずれ補正実行前に調べる補正可否確認手段を備え、その補正可否確認手段により前記画像位置ずれ補正が不可能と判断された場合に前記スレッシュレベルを変更する構成にしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 12】

請求項 10 または請求項 11 記載の画像形成装置において、前記スレッシュレベルを変更した際は、画像位置ずれ補正後にそのスレッシュレベルを元の状態に戻す構成にしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 13】

請求項 10 または請求項 11 記載の画像形成装置において、操作手段を用いてスレッシュレベルを変更する構成にしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 14】

請求項 1 または請求項 11 記載の画像形成装置において、前記補正可否確認手段は、所定の間隔において複数回補正可否確認を行なっても補正不可能状態であったときに補正不可能と判定する構成であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 15】

請求項 14 記載の画像形成装置において、前記所定の間隔はその間に所定量以上の画像形成が行われる間隔であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 16】

請求項 1 または請求項 11 記載の画像形成装置において、前記補正可否確認手段は、前記画像位置ずれ補正を実行する前にチェック用画像パターンを形成し、そのチェック用画像パターンを検出手段により検出することにより補正が可能か否かを判定する構成であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 17】

請求項 16 記載の画像形成装置において、前記チェック用画像パターンは、前記画像位置合わせパターンと同様のパターンであることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 18】

請求項 16 または請求項 17 記載の画像形成装置において、前記チェック用画像パターンを、前記画像位置合わせパターンを形成する位置の手前の紙間に形成する構成にしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 19】

回転または移動する像担持体上に画像データに応じた画像光を照射することにより潜像画像を形成し、顕像化し、顕像化した画像を転写媒体により搬送されている記録紙上に転写するか、または顕像化した画像を一度回転または移動する転写媒体に転写し、その後、記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する際、各色の画像のずれ量を検出するための画像位置合わせ用パターンを前記転写媒体上に形成し、その画像位置合わせ用パターンを検出することにより各色の画像のずれを補正する画像位置ずれ補正方法において、画像位置ずれ補正を実行する前に、その画像位置ずれ補正が可能か否かを調べることを特徴とする画像位置ずれ補正方法。

【請求項 20】

請求項 19 記載の画像位置ずれ補正方法において、前記画像位置ずれ補正が不可能と判定された場合、前記画像位置合わせ用パターンを形成する際の作像条件を変更することを特徴とする画像位置ずれ補正方法。

【請求項 21】

請求項 20 記載の画像位置ずれ補正方法において、前記作像条件を、画像光の露光エネルギー量とすることを特徴とする画像位置ずれ補正方法。

【請求項 22】

請求項 21 記載の画像位置ずれ補正方法において、光量を変えることにより前記露光エ

エネルギー量を変えることを特徴とする画像位置ずれ補正方法。

【請求項 23】

請求項 21 記載の画像位置ずれ補正方法において、発光時間を変えることにより前記露光エネルギー量を変えることを特徴とする画像位置ずれ補正方法。

【請求項 24】

請求項 20 記載の画像位置ずれ補正方法において、前記作像条件を、現像バイアス、転写バイアス、トナー濃度、または作像線速のうちのいずれか 1 つ以上としたことを特徴とする画像位置ずれ補正方法。

【請求項 25】

請求項 24 記載の画像位置ずれ補正方法において、トナー濃度が予め設定しておいた設定値の濃度より薄い場合にトナー濃度を変更することを特徴とする画像位置ずれ補正方法。

【請求項 26】

請求項 25 記載の画像位置ずれ補正方法において、トナー濃度が予め設定しておいた設定値の濃度より薄くない場合に、現像バイアス、転写バイアス、または作像線速のうちのいずれか 1 つ以上を変更することを特徴とする画像位置ずれ補正方法。

【請求項 27】

請求項 24 記載の画像位置ずれ補正方法において、前記作像条件として最初に画像光の露光エネルギー量を所定範囲内で変更し、その変更を行なっても補正が不可能である場合、トナー濃度が予め設定しておいた設定値の濃度より薄ければトナー濃度を変更し、薄くないならば、現像バイアス、転写バイアス、または作像線速のうちのいずれか 1 つ以上を変更することを特徴とする画像位置ずれ補正方法。

【請求項 28】

回転または移動する像担持体上に画像データに応じた画像光を照射することにより潜像画像を形成し、顕像化し、顕像化した画像を転写媒体により搬送されている記録紙上に転写するか、または顕像化した画像を一度回転または移動する転写媒体に転写し、その後、記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する際、各色の画像のずれ量を検出するための画像位置合わせ用パターンを前記転写媒体上に形成し、その画像位置合わせ用パターンを検出することにより各色の画像のずれを補正する画像位置ずれ補正方法において、画像位置ずれ補正実行前にその画像位置ずれ補正が可能か否かを調べ、その画像位置ずれ補正が不可能と判断された場合に画像位置合わせ用パターンを検出するためのスレッシュレベルを変更することを特徴とする画像位置ずれ補正方法。

【請求項 29】

請求項 28 記載の画像位置ずれ補正方法において、前記スレッシュレベルを変更した際は、画像位置ずれ補正後にそのスレッシュレベルを元の状態に戻すことを特徴とする画像位置ずれ補正方法。

【請求項 30】

請求項 28 記載の画像位置ずれ補正方法において、前記スレッシュレベルを操作時に変更可能にしていることを特徴とする画像位置ずれ補正方法。

【請求項 31】

請求項 19 または請求項 28 記載の画像位置ずれ補正方法において、所定の間隔において複数回補正可否確認を行なっても補正不可能状態であったときに補正不可能と判定することを特徴とする画像位置ずれ補正方法。

【請求項 32】

請求項 31 記載の画像位置ずれ補正方法において、前記所定の間隔はその間に所定量以上の画像形成が行われる間隔であることを特徴とする画像位置ずれ補正方法。

【請求項 33】

請求項 19 または請求項 28 記載の画像位置ずれ補正方法において、画像位置ずれ補正を実行する前にチェック用画像パターンを形成し、そのチェック用画像パターンを検出することにより補正が可能か否かを判定することを特徴とする画像位置ずれ補正方法。

【請求項 34】

請求項 33 記載の画像位置ずれ補正方法において、前記チェック用画像パターンは、前記画像位置合わせパターンと同様のパターンであることを特徴とする画像位置ずれ補正方法。

【請求項 35】

請求項 33 または請求項 34 記載の画像位置ずれ補正方法において、前記チェック用画像パターンを、前記画像位置合わせパターンを形成する位置の手前の紙間に形成することを特徴とする画像位置ずれ補正方法。

【請求項 36】

プログラムを記憶した記憶媒体において、請求項 19 乃至請求項 35 のいずれか 1 項に記載の画像位置ずれ補正方法に従った画像位置ずれ補正を実行させるプログラムを記憶したことを特徴とする記憶媒体。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置、画像位置ずれ補正方法および記憶媒体

【技術分野】

【0001】

本発明は、カラー複写機、カラープリンタ、カラーファクシミリ装置、カラー印刷機など、複数色の画像を形成するカラー画像形成装置に係り、特に、各色の画像位置合わせ制御に関する。

【背景技術】

【0002】

複数色の画像を形成するカラー画像形成装置においては、白黒画像とは異なり、各色の画像を重ね合わせることで、各色の画像位置がずれると、線画や文字の色が変わったり、画像ムラ（色むら）が発生したりすることになり、画像品質の低下につながってしまう。そのため、各色の画像位置をできる限り合せる必要がある。

そのようなことから、特許文献1に示された、複数の感光体を用いてカラー画像を形成する画像形成装置においては、環境温度の変化や機内温度の変化など、様々な要因により発生する主走査方向（記録紙や転写ベルトの搬送方向と直角の方向）の位置ずれを次のようにして補正している。

まず、転写ベルト上に、主走査方向に延びる直線からなる基準部と、転写ベルトの搬送方向に対して斜めに延びる斜線とを形成する（図2参照）。そのあと、その基準線と斜線をセンサで検知し、そのセンサからの検知信号に基づいて得た基準部と斜線との主走査方向間隔の測定値とメモリに記憶されている基準値に基づいて斜線の主走査方向のずれ量をCPUで演算し、その演算結果に基づいて主走査方向の書き込み開始タイミングおよび書き込みクロック周波数の少なくとも一方を補正する。これにより、環境変化だけでなく、経時変化による位置ずれを補正することができ、色ずれのない高品位の画像を得ることができる。

【特許文献1】 特開昭63-286864号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、前記特許文献1に示された従来技術では、転写ベルト上に画像位置ずれ補正用のパターンを形成し、それをセンサで検出し、センサから検出した信号に基づいてずれ量を測定し、補正部にフィードバックして位置ずれを補正するので、画像位置ずれ補正用のパターンの画像濃度などがセンサで検出できるレベルである必要がある。画像がかすれていたりするとセンサで正確に検出できなくなり、当然ながら位置ずれ補正ができなくなり、画像品質を低下させてしまう可能性がある。

また、画像濃度などが検出できるレベルでないのに補正を実行することにより、補正が正常におこなわれずに無駄な時間をかけてしまい、その分、プリントスピードを低下させてしまうことにもなる。補正できない状態であることがわかっている場合には補正を行わないでプリントスピードを向上させるのが好ましい。なお、画像位置ずれ補正を実行する前に無条件にプロセスコントロール（画像濃度などを検出して作像条件を最適化する制御）を行うことにより確実に画像位置ずれ補正を実行できるが、プリントしている時間以外の時間はできる限り少なくし、実質的なプリントスピードの低下を抑えるのが好ましい。

本発明の目的は、このような従来技術の問題を解決しようとするものであり、具体的には、画像位置ずれ補正を実行する前に補正が可能か否かを調べ、補正が不可能と判定された場合には補正を行わないようにして、補正時間分のプリントスピードの低下を防ぐことができたり、補正が不可能と判断された場合、例えば所定量以上プリントした後に再度、補正が可能か否かを調べることにより画像品質の低下をできる限り防止することができたり、補正が不可能と判断された場合、画像位置ずれ補正用パターンを形成する際に作像条件を変更して確実に画像位置ずれ補正を実行することができたりする画像形成装置を提供することにある。

また、画像位置合わせ用パターンを検出するためのスレッショレベルを変更できるようにすることにより、確実に画像位置ずれ補正を実行して高品位の画像を得ることができる画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0004】

前記した課題を解決するために、請求項1記載の発明では、回転または移動する像担持体上に画像データに応じた画像光を照射することにより潜像画像を形成し、現像手段により顕像化し、顕像化した画像を回転または移動する転写手段によって搬送される記録紙上に転写するか、または顕像化した画像を一度回転または移動する転写手段に転写し、その後、記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する画像形成装置であって、各色の画像のずれ量を検出するための画像位置合わせ用パターンを前記転写手段上に形成し、その画像位置合わせ用パターンを検出手段により検出することにより各色の画像のずれを補正することができる画像形成装置において、画像位置ずれ補正を実行する前に、その画像位置ずれ補正が可能か否かを調べる補正可否確認手段を備えた。

また、請求項2記載の発明では、請求項1記載の画像形成装置において、前記補正可否確認手段により画像位置ずれ補正が不可能と判定された場合、前記画像位置合わせ用パターンを形成する際の作像条件を変更する構成にした。

また、請求項3記載の発明では、請求項2記載の発明において、前記作像条件を画像光の露光エネルギー量とした。

また、請求項4記載の発明では、請求項3記載の発明において、光量を変えることにより前記露光エネルギー量を変える構成にした。

また、請求項5記載の発明では、請求項3記載の発明において、発光時間を変えることにより前記露光エネルギー量を変える構成にした。

また、請求項6記載の発明では、請求項2記載の発明において、前記作像条件を、現像バイアス、転写バイアス、トナー濃度、または作像線速のうちのいずれか1つ以上とした。

また、請求項7記載の発明では、請求項6記載の発明において、トナー濃度が予め設定しておいた設定値の濃度より薄い場合にトナー濃度を変更する構成にした。

また、請求項8記載の発明では、請求項7記載の画像形成装置において、トナー濃度が予め設定しておいた設定値の濃度より濃い場合に、現像バイアス、転写バイアス、または作像線速のうちのいずれか1つ以上を変更する構成にした。

また、請求項9記載の発明では、請求項6記載の発明において、前記作像条件として最初に画像光の露光エネルギー量を所定範囲内で変更し、その変更を行っても補正が不可能である場合、トナー濃度が予め設定しておいた設定値の濃度より薄ければトナー濃度を変更し、薄くないならば、現像バイアス、転写バイアス、または作像線速のうちのいずれか1つ以上を変更する構成にした。

【0005】

また、請求項10記載の発明では、回転または移動する像担持体上に画像データに応じた画像光を照射することにより潜像画像を形成し、現像手段により顕像化し、顕像化した画像を回転または移動する転写手段により搬送される記録紙上に転写するか、または顕像化した画像を一度回転または移動する転写手段に転写し、その後、記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する画像形成装置であって、各色の画像のずれ量を検出するための画像位置合わせ用パターンを前記転写手段上に形成し、その画像位置合わせ用パターンを検出手段により検出することにより各色の画像のずれを補正することができる画像形成装置において、画像位置合わせ用パターンを検出するためのスレッショレベルを変更可能な構成にした。

また、請求項11記載の発明では、請求項10記載の発明において、画像位置ずれ補正が可能か否かをその画像位置ずれ補正実行前に調べる補正可否確認手段を備え、その補正可否確認手段により前記画像位置ずれ補正が不可能と判断された場合に前記スレッショレベルを変更する構成にした。

また、請求項 12 記載の発明では、請求項 10 または請求項 11 記載の発明において、前記スレッシュレベルを変更した際は、画像位置ずれ補正後にそのスレッシュレベルを元の状態に戻す構成にした。

また、請求項 13 記載の発明では、請求項 10 または請求項 11 記載の発明において、操作手段を用いてスレッシュレベルを変更する構成にした。

また、請求項 14 記載の発明では、請求項 1 または請求項 11 記載の発明において、補正可否確認手段は、所定の間隔において複数回補正可否確認を行なっても補正不可能状態であったときに補正不可能と判定する構成にした。

また、請求項 15 記載の発明では、請求項 14 記載の発明において、前記所定の間隔を、その間に所定量以上の画像形成が行われる間隔とした。

また、請求項 16 記載の発明では、請求項 1 または請求項 11 記載の発明において、補正可否確認手段は、前記画像位置ずれ補正を実行する前にチェック用画像パターンを形成し、そのチェック用画像パターンを検出手段により検出することにより補正が可能か否かを判定する構成にした。

【0006】

また、請求項 17 記載の発明では、請求項 16 記載の発明において、前記チェック用画像パターンを、前記画像位置合わせパターンと同様のパターンとした。

また、請求項 18 記載の発明では、請求項 16 または請求項 17 記載の発明において、前記チェック用画像パターンを、前記画像位置合わせパターンを形成する位置の手前の紙間に形成する構成にした。

また、請求項 19 記載の発明では、回転または移動する像担持体上に画像データに応じた画像光を照射することにより潜像画像を形成し、顕像化し、顕像化した画像を転写媒体により搬送されている記録紙上に転写するか、または顕像化した画像を一度回転または移動する転写媒体に転写し、その後、記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する際、各色の画像のずれ量を検出するための画像位置合わせ用パターンを前記転写媒体上に形成し、その画像位置合わせ用パターンを検出することにより各色の画像のずれを補正する画像位置ずれ補正方法において、画像位置ずれ補正を実行する前に、その画像位置ずれ補正が可能か否かを調べる構成にした。

また、請求項 20 記載の発明では、請求項 19 記載の発明において、前記画像位置ずれ補正が不可能と判定された場合、前記画像位置合わせ用パターンを形成する際の作像条件を変更する構成にした。

また、請求項 21 記載の発明では、請求項 20 記載の発明において、前記作像条件を画像光の露光エネルギー量とした。

また、請求項 22 記載の発明では、請求項 21 記載の発明において、光量を変えることにより前記露光エネルギー量を変える構成にした。

また、請求項 23 記載の発明では、請求項 21 記載の発明において、発光時間を変えることにより前記露光エネルギー量を変える構成にした。

【0007】

また、請求項 24 記載の発明では、請求項 20 記載の発明において、前記作像条件を、現像バイアス、転写バイアス、トナー濃度、または作像線速のうちのいずれか 1 つ以上とした。

また、請求項 25 記載の発明では、請求項 24 記載の発明において、トナー濃度が予め設定しておいた設定値の濃度より薄い場合にトナー濃度を変更する構成にした。

また、請求項 26 記載の発明では、請求項 25 記載の発明において、トナー濃度が予め設定しておいた設定値の濃度より薄くない場合に、現像バイアス、転写バイアス、または作像線速のうちのいずれか 1 つ以上を変更する構成にした。

また、請求項 27 記載の発明では、請求項 24 記載の発明において、前記作像条件として最初に画像光の露光エネルギー量を所定範囲内で変更し、その変更を行なっても補正が不可能である場合、トナー濃度が予め設定しておいた設定値の濃度より薄ければトナー濃度を変更し、薄くないならば、現像バイアス、転写バイアス、または作像線速のうちのい

ずれか1つ以上を変更する構成にした。

また、請求項28記載の発明では、回転または移動する像担持体上に画像データに応じた画像光を照射することにより潜像画像を形成し、顕像化し、顕像化した画像を転写媒体により搬送されている記録紙上に転写するか、または顕像化した画像を一度回転または移動する転写媒体に転写し、その後、記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する際、各色の画像のずれ量を検出するための画像位置合わせ用パターンを前記転写媒体上に形成し、その画像位置合わせ用パターンを検出することにより各色の画像のずれを補正する画像位置ずれ補正方法において、画像位置ずれ補正実行前にその画像位置ずれ補正が可能か否かを調べ、その画像位置ずれ補正が不可能と判断された場合に画像位置合わせ用パターンを検出するためのスレッショレベルを変更する構成にした。

また、請求項29記載の発明では、請求項28記載の発明において、前記スレッショレベルを変更した際は、画像位置ずれ補正後にそのスレッショレベルを元の状態に戻す構成にした。

【0008】

また、請求項30記載の発明では、請求項28記載の発明において、前記スレッショレベルを操作時に変更可能にした。

また、請求項31記載の発明では、請求項19または請求項28記載の発明において、所定の間隔において複数回補正可否確認を行なっても補正不可能状態であったときに補正不可能と判定する構成にした。

また、請求項32記載の発明では、請求項31記載の発明において、前記所定の間隔を、その間に所定量以上の画像形成が行われる間隔とした。

また、請求項33記載の発明では、請求項19または請求項28記載の発明において、画像位置ずれ補正を実行する前にチェック用画像パターンを形成し、そのチェック用画像パターンを検出することにより補正が可能か否かを判定する構成にした。

また、請求項34記載の発明では、請求項33記載の発明において、前記チェック用画像パターンを、前記画像位置合わせパターンと同様のパターンにした。

また、請求項35記載の発明では、請求項33または請求項34記載の発明において、前記チェック用画像パターンを、前記画像位置合わせパターンを形成する位置の手前の紙間に形成する構成にした。

また、請求項36記載の発明では、プログラムを記憶した記憶媒体において、請求項19乃至請求項35のいずれか1項に記載の画像位置ずれ補正方法に従った画像位置ずれ補正を実行させるプログラムを記憶した。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、請求項1および請求項19記載の発明では、回転または移動する像担持体上に画像データに応じた画像光を照射することにより潜像画像を形成し、顕像化し、顕像化した画像を転写媒体により搬送されている記録紙上に転写するか、または顕像化した画像を一度回転または移動する転写媒体に転写し、その後、記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する際、各色の画像のずれ量を検出するための画像位置合わせ用パターンを前記転写媒体上に形成し、その画像位置合わせ用パターンを検出することにより各色の画像のずれを補正する際、画像位置ずれ補正を実行する前に、その画像位置ずれ補正が可能か否かを調べることができるので、補正が不可能と判定された場合には補正を行わないようにして、補正時間分のプリントスピードの低下を防ぐことができる。

また、請求項2記載の発明では請求項1記載の発明において、請求項20記載の発明では請求項19記載の発明において、前記画像位置ずれ補正が不可能と判定された場合、前記画像位置合わせ用パターンを形成する際の作像条件を変更できるので、確実に画像位置ずれ補正を実行することができる。

また、請求項3記載の発明では請求項2記載の発明において、請求項21記載の発明では請求項20記載の発明において、前記作像条件を画像光の露光エネルギー量としたので、作像条件を定量的に且つ細かに変えることができる。

また、請求項 4 記載の発明では請求項 3 記載の発明において、請求項 2 2 記載の発明では請求項 2 1 記載の発明において、光量を変えることにより前記露光エネルギー量を変えることができるので、作像条件を定量的に且つ細かに、また容易に変えることができる。

また、請求項 5 記載の発明では請求項 3 記載の発明において、請求項 2 3 記載の発明では請求項 2 1 記載の発明において、発光時間を変えることにより前記露光エネルギー量を変えることができるので、同様に、作像条件を定量的に且つ細かに、また容易に変えることができる。

また、請求項 6 記載の発明では請求項 2 記載の発明において、請求項 2 4 記載の発明では請求項 2 0 記載の発明において、前記作像条件を、現像バイアス、転写バイアス、トナー濃度、または作像線速のうちのいずれか 1 つ以上とすることができるので、同様に、作像条件を定量的に且つ細かに、また容易に変えることができる。

また、請求項 7 記載の発明では請求項 6 記載の発明において、請求項 2 5 記載の発明では請求項 2 4 記載の発明において、トナー濃度が予め設定しておいた設定値の濃度より薄い場合にトナー濃度を変更するので、補正後のトナー濃度が濃過ぎるという事態にはならず、したがって、補正後の画像形成に与える負の影響を少なくすることができる。

【0010】

また、請求項 8 記載の発明では請求項 7 記載の発明において、請求項 2 6 記載の発明では請求項 2 5 記載の発明において、トナー濃度が予め設定しておいた設定値の濃度より薄い場合には、現像バイアス、転写バイアス、または作像線速のうちのいずれか 1 つ以上を変更できるので、補正後のトナー濃度が濃過ぎるという事態を回避しつつ作像条件を定量的に且つ細かに、また容易に変えることができる。

また、請求項 9 記載の発明では請求項 6 記載の発明において、請求項 2 7 記載の発明では請求項 2 4 記載の発明において、前記作像条件として最初に画像光の露光エネルギー量を所定範囲内で変更し、その変更を行っても補正が不可能である場合、トナー濃度が予め設定しておいた設定値の濃度より薄ければトナー濃度を変更し、薄いならば、現像バイアス、転写バイアス、または作像線速のうちのいずれか 1 つ以上を変更するので、細かに且つ容易にという点でより効果のある順に作像条件が変更され、したがって、作像条件を変える場合、より細かに、より容易に変える方法を用いる頻度が増える。

また、請求項 10 記載の発明では、回転または移動する像担持体上に画像データに応じた画像光を照射することにより潜像画像を形成し、顕像化し、顕像化した画像を転写媒体により搬送されている記録紙上に転写するか、または顕像化した画像を一度回転または移動する転写媒体に転写し、その後、記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する際、各色の画像のずれ量を検出するための画像位置合わせ用パターンを前記転写媒体上に形成し、その画像位置合わせ用パターンを検出することにより各色の画像のずれを補正する際、画像位置合わせ用パターンを検出するためのスレッショレベルを変更できるので、画像位置合わせ用パターンの検出レベル上の問題から画像位置合わせ用パターンを検出できないということがなくなり、したがって、確実に画像位置ずれ補正を実行して高品位の画像を得ることができる。

また、請求項 11 記載の発明では請求項 10 記載の発明において、画像位置ずれ補正実行前にその画像位置ずれ補正が可能か否かを調べ、その画像位置ずれ補正が不可能と判断された場合、画像位置合わせ用パターンを検出するためのスレッショレベルを変更できるので、スレッショレベルを必要以上にしばしば変更しないで済む。

【0011】

また、請求項 28 記載の発明では、請求項 11 記載の発明と同様に、画像位置ずれ補正実行前にその画像位置ずれ補正が可能か否かを調べ、その画像位置ずれ補正が不可能と判断された場合、画像位置合わせ用パターンを検出するためのスレッショレベルを変更するので、請求項 10 記載の発明と同様の効果を得られるとともに、スレッショレベルを必要以上にしばしば変更しないで済む。

また、請求項 12 記載の発明では請求項 11 記載の発明において、請求項 29 記載の発明では請求項 28 記載の発明において、前記スレッショレベルを変更した際は、画像位置

ずれ補正後にそのスレッシュレベルを元の状態に戻すので、スレッシュレベルを変更した状態で生じる可能性がある外乱（ノイズ）によるセンサ出力の誤検知を防止することができる。

また、請求項 13 記載の発明では請求項 11 記載の発明において、請求項 30 記載の発明では請求項 28 記載の発明において、前記スレッシュレベルを操作時に変更できるので、利用者の意図をスレッシュレベルに反映させることができる。

また、請求項 14 記載の発明では請求項 1 または請求項 11 記載の発明において、請求項 31 記載の発明では請求項 19 または請求項 28 記載の発明において、所定の間隔において複数回補正可否確認を行なっても補正不可能状態であったときに補正不可能と判定するので、作像条件やスレッシュレベルの変更頻度が少なくなる。

また、請求項 15 記載の発明では請求項 14 記載の発明において、請求項 32 記載の発明では請求項 31 記載の発明において、前記所定の間隔はその間に所定量以上の画像形成が行われた間隔であるので、画像形成を行なった記録紙の枚数などを数えることにより合理的な間隔を管理できる。

【0012】

また、請求項 16 記載の発明では請求項 1 または請求項 11 記載の発明において、請求項 33 記載の発明では請求項 19 または請求項 28 記載の発明において、画像位置ずれ補正を実行する前にチェック用画像パターンを形成し、そのチェック用画像パターンを検出することにより補正が可能か否かを判定できるので、精度の高い判定を行うことができる。

また、請求項 17 記載の発明では請求項 16 記載の発明において、請求項 34 記載の発明では請求項 33 記載の発明において、前記チェック用画像パターンを前記画像位置合わせパターンと同様のパターンにしたので、チェック用画像パターンによる判定精度が向上する。

また、請求項 18 記載の発明では請求項 16 または請求項 17 記載の発明において、請求項 35 記載の発明では請求項 33 または請求項 34 記載の発明において、前記チェック用画像パターンを、前記画像位置合わせパターンを形成する位置の手前の紙間に形成するので、実際のプリント動作に影響を与えずに、したがって、プリントスピードの低下を招かずに前記チェック用画像パターンを形成できる。

また、請求項 36 記載の発明では、請求項 19 乃至請求項 35 のいずれか 1 項に記載の画像位置ずれ補正方法に従った画像位置ずれ補正を実行させるプログラムを着脱可能な記憶媒体に記憶できるので、その記憶媒体を、着脱可能な記憶媒体からプログラムを読み込む手段を備えた画像形成装置に装着して読み込ませることにより、その画像形成装置においても本発明によった画像位置ずれ補正を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、図面により本発明の実施形態を詳細に説明する。但し、この実施形態に記載される構成要素、種類、組み合わせ、形状、その相対位置などは特定の記載がない限りこの説明の範囲をそのみに限定する主旨ではなく、単なる説明例に過ぎない。

図 1 は本発明の一実施形態を示す 4 ドラム方式のカラー画像形成装置の説明図である。図示したように、この実施例の画像形成装置は、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（BK）の 4 色の画像を重ね合わせたカラー画像を形成するために、感光体 2、現像ユニット 3、帯電器 4、および転写器 5 などから成る 4 組の画像形成部 1 と、LD（レーザダイオード）ユニット 7、ポリゴンミラー 8、f θ レンズ 9、BTL 10 などから成る 4 組の光ビーム走査装置 6 とを備えている。そして、転写ベルト 11 によって矢印方向に搬送される記録紙上に 1 色目の画像を転写し、さらに 2 色目、3 色目、4 色目の順に画像を転写することにより、4 色の画像が重ね合わさったカラー画像を記録紙上に形成し、図示していない定着装置により記録紙上の画像を定着する。

また、各色の画像形成部 1 は、帯電器 4、現像ユニット 3、転写器 5、クリーニングユニット（図示せず）、および除電器（図示せず）を感光体 2 の回りに備え、通常の電子写

真プロセスである帯電・露光・現像・転写により記録紙上に画像を形成する。なお、この実施形態では、請求項 1 および請求項 8 記載の現像手段が現像ユニット 3 により実現され、転写手段が転写器 5 および転写ベルト 11 などにより実現される。

また、この実施形態の画像形成装置では、画像位置合わせ用パターンを検出するための第 1 センサ 13 および第 2 センサ 14 を備えている。この第 1 センサ 13 および第 2 センサ 14 は反射型の光学センサであり、転写ベルト 11 上に形成された画像位置合わせ用パターン（横ラインパターンと斜め線パターン）を検出し、後述する画像形成制御部が、その検出結果に基づき、各色間の主走査方向および副走査方向の画像位置ずれと、主走査方向の画像倍率を補正する。

各色の光ビーム走査装置 6 については、画像データに応じて駆動変調されることにより LD ユニット 7 から選択的に出射された光ビームが、ポリゴンモータによって回転するポリゴンミラー 8 により偏向され、 $f\theta$ レンズ 9 を通り、BTL 10 を通り、ミラー（図示せず）によって反射し、感光体 2 上を走査する。なお、BTL とは Barrel Toroidal Lens（バレル・トロイダル・レンズ）の略で、副走査方向のピント合わせ（集光機能と副走査方向の位置補正）を行なっている。また、図示していないが、主走査方向の画像書き込み開始位置より前方（この実施形態では左側）の非書き込み領域に、ポリゴンミラー 8 で偏向された光ビームを受光することにより、主走査方向の書き込み開始のタイミングを取るための同期検知信号を出力する同期検知センサが設けられている。

【0014】

図 2 に、転写ベルト 11 上に形成された画像位置合わせ用パターンを示す。転写ベルト 11 上に色ごとに予め設定されたタイミングに合わせて横線（主走査方向の直線）および斜め線の画像を形成しておく。これにより、転写ベルト 11 が矢印の方向に動くとき、各色の横線および斜め線が第 1 センサ 13 および第 2 センサ 14 により検出され、後述するプリンタ制御部に送られ、BK（黒）に対する各色のずれ量（時間）が算出される。斜め線は主走査方向の画像位置および画像倍率がずれることで検出タイミングが変わり、横線は副走査方向の画像位置がずれることで検出タイミングが変わる。

具体的には、主走査方向については、パターン BK1 からパターン BK2 の時間を基準とし、パターン C1 からパターン C2 の時間と比較し、そのずれ分 TBKC12 を求め、さらにパターン BK3 からパターン BK4 の時間を基準とし、パターン C3 からパターン C4 の時間と比較し、そのずれ分 TBKC34 を求め、シアン画像のブラック画像に対する倍率誤差を $‘TBKC34 - TBKC12’$ として求め、その量に相当する分だけ書き込みクロックの周波数を変える。そして、補正後の書き込みクロックを用いて同じパターンを形成し、同様に TBKC12 と TBKC34 を求め、 $‘(TBKC34 + TBKC12) / 2’$ をシアン画像のブラック画像に対する主走査ずれとし、そのずれ量分だけ書き込み開始タイミングを書き込みクロックの 1 周期単位で変える。マゼンタおよびイエローについても同様である。なお、前記のようにして求めたずれ量が副走査方向分を含まず主走査方向分だけを含むのは、例えば黒パターンについて言えば、BK1 も BK3 も副走査方向には同じ量だけずれるからである。

また、副走査方向については、理想の時間を T_c とし、パターン BK1 からパターン C1 の時間を TBKC1、パターン BK3 からパターン C3 の時間を TBKC3 とすると、 $‘((TBKC3 + TBKC1) / 2) - T_c’$ がシアン画像のブラック画像に対する副走査ずれとなり、その分だけ書き込み開始タイミングを 1 ライン単位で補正することになる。マゼンタ、イエローについても同様である。

なお、前記においては、倍率誤差の検出と主走査ずれの検出とを別のパターンを用いて行なった例を示したが、倍率誤差補正による時間変化分を求めることにより倍率誤差の補正と主走査位置の補正を同じパターンで行うこともできる。

【0015】

図 3 に、画像形成制御部などの構成を示す。図示したように、光ビーム走査装置 6 の主走査方向端部の画像書き出し（書き込み開始）側に光ビームを検出する同期検知センサ 15 が備わっており、 $f\theta$ レンズ 9 を透過した光ビームがミラー 16 により反射され、レン

ズ 17 により集光され、同期検知センサ 15 に入射するような構成になっている。このような構成で、光ビームが同期検知センサ 15 上を通過することにより、同期検知センサ 15 から同期検知信号 / DETP が出力され、その信号が位相同期クロック発生部 18、同期検出用点灯制御部 19、および書出し位置補正部 20 に送られる。

位相同期クロック発生部 18 では、書込みクロック発生部 21 で生成されたクロック WCLK と同期検知信号 / DETP から / DETP に同期したクロック VCLK を生成し、同期検出用点灯制御部 19、書出し位置補正部 20、および LD 制御部 22 に送る。同期検出用点灯制御部 19 は、同期検知信号 / DETP を検出する目的で、まず LD 強制点灯信号 BD を ON (「信号あり」を示すレベル) にして LD ユニット 7 内の LD (レーザダイオード) を強制点灯させるが、同期検知信号 / DETP を検出した後は、同期検知信号 / DETP とクロック VCLK により、フレア光が発生しない程度で且つ確実に同期検知信号 / DETP が検出できる時点まで LD 強制点灯信号 BD を ON 状態に保持する。

LD 制御部 22 では、LD 強制点灯信号 BD およびクロック VCLK に同期した画像信号から生成されたパルス信号幅に応じて LD の点灯制御を行う。これにより、LD ユニット 7 からレーザビームが出射し、ポリゴンミラー 8 に偏向され、f θ レンズ 9 を通り、感光体 2 上を走査することになる。なお、ポリゴンモータ駆動制御部 23 はプリンタ制御部 24 からの制御信号によりポリゴンモータを規定の回転数で回転制御する。

また、第 1 センサ 13 および第 2 センサ 14 により読み取った画像位置合わせ用パターンの信号はプリンタ制御部 24 へ送られ、プリンタ制御部 24 において BK (黒) に対する各色のずれ量 (時間) が算出される。そして、主走査方向および副走査方向の書き込み開始位置を補正するために、その補正データを書出し位置制御部 20 へ送り、書出し位置制御部 20 がその補正データに従って主走査ゲート信号 / LGATE および副走査ゲート信号 / FGATE のタイミングを変える。また、画像倍率を補正するためにプリンタ制御部 24 は周波数設定データを書込みクロック発生部 21 へ送り、書込みクロック発生部 21 はその周波数設定データに従ってクロック WCLK の周波数を変える。なお、プリンタ制御部 24 には、帯電電位制御部 25、現像バイアス制御部 26、転写バイアス制御部 27、およびトナー濃度制御部 28 が接続されていて、それぞれの制御部 25、26、27、28 はプリンタ制御部 24 からの指示により所定の制御を行う。

【0016】

図 4 に、書出し位置制御部 20 の構成を示す。図示したように、この書出し位置制御部 20 は主走査ライン同期信号発生部 31 と主走査ゲート信号発生部 32 と副走査ゲート信号発生部 33 とから成り、主走査ライン同期信号発生部 31 は主走査ゲート信号発生部 32 内の主走査カウンタ 34、副走査ゲート信号発生部 33 内の副走査カウンタ 37 を動作させるための信号 / LSYNC を生成し、主走査ゲート信号発生部 32 は主走査方向の画像書出しタイミングなど画像信号の取り込みタイミングを決定する信号 / LGATE を生成し、副走査ゲート信号発生部 33 は副走査方向の画像書出しタイミングなど画像信号の取り込みタイミングを決定する信号 / FGATE を生成している。なお、主走査ゲート信号発生部 32 は、/ LSYNC と VCLK で動作する主走査カウンタ 34 と、そのカウンタ値とプリンタ制御部 24 から得た補正データ (1) を比較してその結果を出力するコンパレータ 35 と、コンパレータ 35 からの比較結果から / LGATE を生成するゲート信号生成部 36 から構成されている。

また、副走査ゲート信号発生部 33 は、プリンタ制御部 24 からの制御信号と / LSYNC と VCLK とにより動作する副走査カウンタ 37 と、そのカウンタ値とプリンタ制御部 24 からの補正データ (2) を比較してその結果を出力するコンパレータ 38 と、コンパレータ 38 からの比較結果から / FGATE を生成するゲート信号生成部 39 から構成されている。

このような構成により、書出し位置制御部 20 は主走査についてはクロック VCLK の 1 周期単位、つまり 1 ドット単位で、副走査については / LSYNC の 1 周期単位、つまり 1 ライン単位で書出し位置を補正することができる。

【0017】

図5に、図3に示した画像形成制御部の前段の構成例を示す。図示したように、前段にはラインメモリ41を備え、／FGATEのタイミングで外部装置、例えばフレームメモリやスキャナなどから取り込まれた画像信号を、／LGATEが‘L’の区間だけVCLKに同期して出力するようになっていて、出力された画像信号はLD制御部22（図3参照）に送られ、そのタイミングでLDが点灯する。

したがって、プリンタ制御部24によってコンパレータ35、38（図4参照）に設定される補正データを変えることにより／LGATEおよび／FGATEのタイミングが変わり、それにより画像信号のタイミングも変わり、主走査方向および副走査方向の画像書き込み開始位置が変わることになる。

図6に、書出し位置制御部20（図3、図4参照）のタイミングチャートを示す。図示したように、／LSYNCによって主走査カウンタ34がリセットされ、VCLKによりカウントアップしていき、カウンタ値がプリンタ制御部24によって設定された補正データ（1）（この場合‘X’）になったところでコンパレータ35からその比較結果が出力され、ゲート信号生成部36によって／LGATEが‘L’（有効）になる。／LGATEは主走査方向の画像幅分だけ‘L’となる信号である。副走査については、VCLKの代わりに／LSYNCでカウントアップしていく点異なる。

【実施例1】

【0018】

本発明の実施例1の各部の構成は前記した実施形態の画像形成装置の構成とほぼ同様であるが、図1に示した転写ベルト11の走行行程中のセンサ13、14の位置の下流（記録紙の移動方向から見てセンサの先の位置）には転写ベルト11上に形成されたパターンを除去するクリーニング手段を加えている。そのような構成で、この実施例の画像形成装置は図7に示した動作フロー図のように動作する。なお、図7は画像位置ずれ補正における補正データ算出・設定の動作フローを示しており、所定の頻度で行う画像位置ずれ補正が可能か否かの判定（この判定動作については後述する）において可能であると判定された場合に実行される。以下、図7に従って、この動作フローを説明する。

まず、図3に示した画像形成制御部の制御により、通常の画像形成と同様にして、図2に示したような画像位置合わせ用パターンを転写ベルト上に形成する（S1）。そして、第1センサ13および第2センサ14によってそのパターンを検出し（S2）、プリンタ制御部24が前記のようにしてBK（黒）に対する主走査ずれ量、副走査ずれ量、および主走査倍率誤差量を算出する（S3）。続いて、プリンタ制御部24は算出したずれ量が補正するレベルかどうかを判定する（S4）。

この実施例では1ドット単位、1ライン単位の補正精度としているので、主走査ずれ量および副走査ずれ量については、ずれ量が1/2ドット以上、1/2ライン以上であれば補正を行うことになる。したがって、主走査ずれ量および副走査ずれ量が補正するレベルであると判定されたならば（S4でY）、そのずれ量を補正するために、主走査方向および副走査方向の書き込み開始位置を補正する補正データを算出し（S5）、主走査ゲート信号発生部32（図4参照）に前記補正データ（1）を、副走査ゲート信号発生部33に前記補正データ（2）を設定し（S6）、／LGATE、／FGATEを生成する。

同様に主走査倍率誤差補正についても、プリンタ制御部24は、算出した倍率誤差が補正を必要とするレベルかどうかを倍率補正精度に基づいて判定し、画像倍率を補正する場合、画像倍率を補正するために必要な周波数の設定値を算出し、書込みクロック発生部21（図3参照）に対して設定し、クロックWCLKを生成する。

こうして、生成された各色の／LGATE、／FGATE、WCLKを用いることにより、画像位置ずれおよび画像倍率の補正された画像出力が可能になる。

【0019】

図8に、補正が可能か否かを判定（チェック）するためのチェック用画像パターンを示す。このパターンは画像位置ずれ補正動作を開始する手前の紙間（直前または数ページ前のページ間）の転写ベルト上に形成している。画像位置合わせ用パターンと同様のパターンを用いて、横線または斜め線、または紙間でパターン形成が可能であれば両方形成

してもよい。このようなパターンを第1センサ13および第2センサ14により検出し、その結果から、請求項1記載の補正可否確認手段でもあるプリンタ制御部24が画像位置ずれ補正の可否を判定する。なお、この実施例では、請求項1記載の検出手段が第1センサ13および第2センサ14により実現される。

図9に、画像形成時における画像位置ずれ補正に係る動作フローを示す。なお、この動作フローは画像形成動作中の所定のタイミングで（例えば100枚に1回）実行される。以下、図9に従って、この動作フローを説明する。

この実施例では、例えば前回の画像位置ずれ補正から100枚の画像形成を行なった、あるページの画像形成が行われた後（S11）、次のページとの間の紙間で、通常の画像形成と同様にして転写ベルト上に各色のチェック用画像パターンを形成する（S12）。そして、そのチェック用画像パターンを第1センサ13および第2センサ14により検出し、プリンタ制御部24は各色について画像パターン幅（ライン幅）が基準値以上かどうかを判定する（S13）。画像パターン幅が狭いということはチェック用画像パターンがかすれているとか、レベルが低いからであり、そのような場合、補正が正常に行えないので、画像パターン幅を以って画像位置ずれ補正動作が可能か否かを判定するのである。

こうして、両センサ13、14について各色とも（後述の各実施例についても同様）基準値以上であるならば（S13でY）、画像位置ずれ補正動作が可能と判定する。そして、画像形成動作を始めていない後続ページがあればその画像形成動作を中断させ（後述の各実施例についても同様）、次のページの画像形成が始まっている場合にはその画像形成後、そうでない場合には直ちに、図7に示した画像位置ずれ補正動作を実行する（S14）。

そのあと、中断中の後続ページがあればその画像形成を自動的に再開させ（後述の各実施例についても同様）、再開後の各ページを含む以後の画像形成をその補正データ設定状態で実行する（S15）。

それに対して、両センサ13、14についていずれかの色の（後述の各実施例についても同様）画像パターン幅が基準値未満であれば（S13でN）、画像位置ずれ補正動作が不可能と判定し、画像位置ずれ補正処理を行わないで、そのまま引き続き画像形成動作を続行する（S16）。

【0020】

図10に、第1センサ13および第2センサ14の出力信号を示す。プリンタ制御部24は、センサ13、14の出力信号と予め設定してあるスレッシュレベルからパターン幅を算出する。（1）のセンサ出力はスレッシュレベルに達していないので、チェック用画像パターンを検出できないことになる。（2）のセンサ出力はスレッシュレベルには達していて、パターン幅を算出できるが、スレッシュレベルに近いことからパターン幅は狭く、この後に行う画像位置合わせ用パターンの画像形成動作では、スレッシュレベルに達しない可能性がある。（3）のセンサ出力は、十分スレッシュレベルに達していて、パターン幅も十分広がっていて、画像位置ずれ補正動作を正常に行うことができる。つまり、図9に示した動作フローにおける画像パターン幅（ライン幅）の基準値は、次の画像形成動作も考慮して少し余裕を持って予め決定しておく必要があるのである。

こうして、この実施例によれば、画像位置ずれ補正を実行する前に有効な補正が可能か否かを調べ、有効な補正が不可能と判定された場合には補正を行わないので、補正時間分のプリントスピードの低下を防ぐことができる。なお、この実施例では、画像パターン幅を調べる動作が画像位置ずれ補正動作前の紙間になっているが、それに限るものではない。

【実施例2】

【0021】

次に、本発明の実施例2について説明する。

この実施例の画像形成装置および画像形成制御部の構成、画像位置合わせ用パターンおよびチェック用画像パターンは実施例1と同様である。

図11にこの実施例の動作フローを示す。実施例1とは、チェック用画像パターンのラ

イン幅が基準値未満だった場合、所定量の画像形成動作後に再度チェック動作を行う点が異なる。画像形成動作中にトナー補給など作像条件が変更される場合もあるので、この実施例では、画像品質低下をできる限り防止するために再チェックを行い、ライン幅が基準値以上になれば、画像位置ずれ補正動作を行うようにしている。以下、図11に従って、この動作フローを説明する。

この実施例では、例えば前回の画像位置ずれ補正から100枚の画像形成を行なった、あるページの画像形成が行われた後(S21)、次のページとの間の紙間で、転写ベルト上にチェック用画像パターンを形成する(S22)。そして、そのチェック用画像パターンを第1センサ13および第2センサ14により検出し、各色について画像パターン幅(ライン幅)が基準値以上かどうかを判定する(S23)。

その結果、基準値以上であったならば(S23でY)、画像位置ずれ補正動作が可能と判定し、次のページの画像形成が始まっている場合にはその画像形成後、そうでない場合には直ちに、図7に示した画像位置ずれ補正動作を実行する(S24)。そして、その補正データ設定状態で以後の各ページの画像形成を実行する(S25)。

それに対して、画像パターン幅が基準値未満であれば(S23でN)、画像位置ずれ補正動作が不可能と判定し、補正データ算出・設定を行うことなく、そのまま引き続き画像形成動作を続行する(S26)。そして、所定ページ数の画像形成動作を実行した後、次のページとの紙間で転写ベルト上にチェック用画像パターンを形成し(S27)、そのチェック用画像パターンを第1センサ13および第2センサ14により検出し、各色について画像パターン幅(ライン幅)が基準値以上かどうかを判定する(S28)。

こうして、基準値以上と判定されたならば(S28でY)、画像位置ずれ補正動作が可能になったと判定し、次のページの画像形成動作が始まっている場合にはその画像形成後、そうでない場合には直ちに、図7に示した画像位置ずれ補正動作を実行する(S29)。そして、その補正データ設定状態で以後の各ページの画像形成を実行する(S30)。

それに対して、画像パターン幅が相変わらず基準値未満であれば(S28でN)、画像位置ずれ補正動作が不可能と判定し、補正データ算出・設定を行うことなく、そのまま引き続き画像形成動作を続行する(S31)。

こうして、この実施例によれば、補正が不可能と判断された場合、所定枚数以上の画像形成を行なった後、再度、補正が可能か否かを調べ、補正が可能になっておれば補正を行うので、画像品質の低下をできる限り防止することができる。なお、この実施例では補正が可能か否かを合せて2回調べているが、それに限るものではない。

【実施例3】

【0022】

この実施例における画像形成装置および画像形成制御部の構成、画像位置合わせ用パターンおよびチェック用画像パターンは実施例1と同様である。

図12にこの実施例に係るLDユニット7の構成を示す。図示したように、LD(レーザダイオード)とPD(フォトダイオード)から成る構成である。図12に示したLD駆動部51は、プリンタ制御部24から指示された光量でLDを点灯させるために、PDのモニタ電圧 V_m (図12参照)を一定に保つようにLD電流 I_d を制御する。これをAPC(オート・パワー・コントロール)動作と呼ぶ。なお、光量を変更する場合は、プリンタ制御部24からの指示により V_m の設定値を変え、 V_m がその設定値を保つようにLD電流 I_d を制御する。

図13にLD制御部22の構成を示す。図示したように、LDを点灯制御するLD駆動部51と、LDの点灯時間を制御するPWM信号発生部52とから成る。PWM信号発生部52は、画像データおよびプリンタ制御部24から入力される制御信号(1)により、PWM信号をLD駆動部51に対して出力し、LD駆動部51はその時間だけLDを点灯させる。また、LD駆動部51に同期検出用点灯制御部19からのLD強制点灯信号BDを入力させることにより、その時間だけLDを点灯させる。LDを点灯させる時の光量は、プリンタ制御部24からの制御信号(2)によって設定される。

画像データは1bit幅でも複数bit(2bit幅以上)でもよく、例えば1bit

幅の場合、予め決めておいたパルス幅を発生する構成にするか、または、プリンタ制御部 24 からの制御信号 (1) (選択信号) によりパルス幅を選択して出力する。複数 bit の場合は、それぞれの画像データに対応したパルス幅を発生する構成にするか、または、プリンタ制御部 24 からの制御信号 (選択信号) により、画像データに対応するパルス幅を変える構成にする。

【0023】

図 14 にこの実施例の動作フローを示す。実施例 1 とは、チェック用画像パターンのライン幅が基準値未満だった場合、次の画像形成動作後に光量設定値を変更し、その後、画像位置ずれ補正動作を実行し、終了後は光量設定値を元に戻して画像形成動作を実行する点が異なる。以下、図 14 に従ってこの動作フローを説明する。

この実施例では、例えば前回の画像位置ずれ補正から 100 枚の画像形成を行なった、あるページの画像形成が行われた後 (S41)、次のページとの紙間で、転写ベルト上にチェック用画像パターンを形成する (S42)。そして、そのチェック用画像パターンを第 1 センサ 13 および第 2 センサ 14 により検出し、各色について画像パターン幅 (ライン幅) が基準値以上かどうかを判定する (S43)。

その結果、基準値以上であったならば (S43 で Y)、画像位置ずれ補正動作が可能と判定し、次のページの画像形成動作が始まっている場合にはその画像形成後、そうでない場合には直ちに、図 7 に示した画像位置ずれ補正動作を実行する (S44)。そして、その補正データ設定状態で以後の各ページの画像形成を実行する (S45)。

それに対して、画像パターン幅が基準値未満であれば (S43 で N)、画像位置ずれ補正動作が不可能と判定し、次のページの画像形成動作が始まっている場合にはその画像形成後、そうでない場合には直ちに、光量設定値を変更する (S46)。そして、図 7 に示した画像位置ずれ補正動作を実行し (S47)、光量設定値を元に戻し (S48)、その後の画像形成動作を実行する (S49)。

図 16 にこの実施例におけるセンサ出力信号を示す。環境変化、経時変化、および突発的な異常などにより、図示したように、スレッシュレベルに達しない信号が出力される可能性がある。これは、パターンの画像が薄かったり、かすれたりした場合に発生するので、LD の露光エネルギー、ここでは光量を大きくすることにより画像濃度 (トナー付着量) を上げ、センサ出力信号がスレッシュレベルより十分余裕があるようにしている。しかし、実際の画像形成時の露光エネルギーを大きくしてしまうと、つぶれた画像になってしまうので、あくまで画像位置ずれ補正動作時のみとしている。画像位置合わせパターンはライン画像であり、階調表現されているわけでないので問題ない。

チェック用画像パターンのライン幅が基準値未満だった場合、どの程度、光量を大きくすると基準値以上になるかを予め調査しておき、そのときのパターンの検出レベルに応じて最適な光量を選択すればよい。

こうして、この実施例によれば、画像パターン幅が狭くて補正が不可能と判断された場合、画像位置ずれ補正用パターンを形成する際に作像条件として光量を変更して画像パターン幅を広くすることができるので、確実に画像位置ずれ補正を実行することができる。

【実施例 4】

【0024】

この実施例は、光量の代わりに LD の発光時間 (PWM 値) を変更する点が実施例 3 と異なる。実施例 3 と同様に、チェック用画像パターンのライン幅が基準値未満だった場合、どの程度、PWM 値を大きくすると基準値以上になるかを予め調査しておき、そのときのパターンの検出レベルに応じて最適な PWM 値を選択するのである。以下、図 15 に従って、この実施例の動作フローを説明する。

この実施例では、例えば前回の画像位置ずれ補正から 100 枚の画像形成を行なった、あるページの画像形成が行われた後 (S61)、次のページとの紙間で、転写ベルト上にチェック用画像パターンを形成する (S62)。そして、そのチェック用画像パターンを第 1 センサ 13 および第 2 センサ 14 により検出し、各色について画像パターン幅 (ライン幅) が基準値以上かどうかを判定する (S63)。

その結果、基準値以上であったならば（S 6 3でY）、画像位置ずれ補正動作が可能と判定し、次のページの画像形成動作が始まっている場合にはその画像形成後、そうでない場合には直ちに、図7に示した画像位置ずれ補正動作を実行する（S 6 4）。そして、その補正データ設定状態で以後の各ページの画像形成を実行する（S 6 5）。

それに対して、画像パターン幅が基準値未満であれば（S 6 3でN）、画像位置ずれ補正動作が不可能と判定し、次のページの画像形成動作が始まっている場合にはその画像形成後、そうでない場合には直ちに、PWM設定値を変更する（S 6 6）。そして、図7に示した画像位置ずれ補正動作を実行し（S 6 7）、PWM設定値を元に戻し（S 6 8）、その後の画像形成動作を実行する（S 6 9）。

こうして、この実施例によれば、画像パターン幅が狭くて補正が不可能と判断された場合、画像位置ずれ補正用パターンを形成する際に作像条件としてPWM設定値を変更して画像パターン幅を広くすることができるので、確実に画像位置ずれ補正を実行することができる。

なお、光量とPWM値の両方を変えてもよく、また、LD光量の最大定格の関係で、光量をあまり上げることができない場合は、PWM値を変更し、例えば既に大きいPWM値を用いていてPWM値を大きくできない場合は、LD光量を変更するようにしてもよい。

【実施例5】

【0025】

この実施例の画像形成装置および画像形成制御部の構成、画像位置合わせ用パターンおよびチェック用画像パターンは実施例1と同様である。

図17に、この実施例に係る感光体と現像部の電位関係を示す。図17において、VCは感光体帯電電位、VBは現像ローラのバイアス電圧、VLは感光体電位（露光部分の電位）である。ここで、感光体帯電電位VCは感光体の劣化などにより上限が決まっていて、図17に示したBの値を大きくすると画像濃度は高くなるが、Aが小さくなると地汚れなどの問題が生じるので、この実施例では例えば、通常の画像形成時の感光体帯電電位VCを-800V、現像ローラのバイアス電圧を-500V、露光部分の感光体電位VLを-50Vになるように最適化している。但し、実際の紙上の画像では地汚れが問題になったとしても、位置ずれ検知パターンの場合、少々地汚れがあってもパターンの検知には影響しないので、この例で言うと、Bの値を大きくする、つまりVBを-500Vより上げる（例えば-600V）ことができる。それによりパターン濃度が高くなり、スレッシユレベルに対する余裕度が増すことになる。

図18にこの実施例の動作フローを示す。実施例3とは光量の代わりに現像バイアス電圧値を変更する点が異なる。つまり、この実施例では、チェック用画像パターンのライン幅が基準値未満だった場合、どの程度、現像バイアス電圧値を変更すると基準値以上になるかを予め調査しておき、そのときのパターンの検出レベルに応じて最適な現像バイアス電圧値を選択する。以下、図18に従って、この実施例の動作フローを説明する。

この実施例では、例えば前回の画像位置ずれ補正から100枚の画像形成を行なった、あるページの画像形成が行われた後（S 8 1）、次のページとの紙間で、転写ベルト上にチェック用画像パターンを形成する（S 8 2）。そして、そのチェック用画像パターンを第1センサ13および第2センサ14により検出し、各色について画像パターン幅（ライン幅）が基準値以上かどうかを判定する（S 8 3）。

その結果、基準値以上であったならば（S 8 3でY）、画像位置ずれ補正動作が可能と判定し、次のページの画像形成動作が始まっている場合にはその画像形成後、そうでない場合には直ちに、図7に示した画像位置ずれ補正動作を実行する（S 8 4）。そして、その補正データ設定状態で以後の各ページの画像形成を実行する（S 8 5）。

それに対して、画像パターン幅が基準値未満であれば（S 8 3でN）、画像位置ずれ補正動作が不可能と判定し、次のページの画像形成動作が始まっている場合にはその画像形成後、そうでない場合には直ちに、プリンタ制御部24は現像バイアス制御部26により現像バイアス電圧値を変更する（S 8 6）。そして、図7に示した画像位置ずれ補正動作を実行し（S 8 7）、現像バイアス電圧を元に戻し（S 8 8）、その後の画像形成動作を

実行する (S89)。

こうして、この実施例によれば、画像パターン幅が狭くて補正が不可能と判断された場合、画像位置ずれ補正用パターンを形成する際に作像条件として現像バイアス電圧値を変更して画像パターン幅を広くすることができるので、確実に画像位置ずれ補正を実行することができる。

【実施例 6】

【0026】

この実施例の画像形成装置および画像形成制御部の構成、画像位置合わせ用パターンおよびチェック用画像パターンは実施例 1 と同様である。

図 19 に、この実施例に係る、転写電流値に対する単色画像と 2 色重ね画像の画像濃度を示す。単色画像の場合はある範囲の転写電流値で画像濃度が安定しているのに対し、2 色重ね画像の場合は転写電流値を上げすぎると画像濃度が急激に低下し、さらに両者で濃度のピークポイントが若干異なっている。位置ずれ検知パターンは各色重ねて形成しないので単色画像に相当し、通常の画像形成時はカラー画像なので、2 色、3 色、または 4 色重ねを考慮しなくてはならない。また、記録紙に転写する場合と転写ベルト 11 に転写する場合では、その最適条件は異なってくる。

しかし、一般的傾向としては、転写電流値をある程度上げたほうが画像濃度が高くなるので、この実施例では、位置ずれ検知パターンを形成する場合は、通常の画像形成時より転写電流値を上げる。なお、転写電流値を上げると、トナーちりなどの問題が発生しやすくなるが、位置ずれ検知パターンの場合、少々トナーちりがあってもパターンの検知には影響しないので、パターン濃度が高くなり、スレッシュレベルに対する余裕度が増すことになる。

図 20 に、この実施例の動作フローを示す。実施例 3 とは光量の代わりに転写電流値を変更する点異なる。つまり、この実施例では、チェック用画像パターンのライン幅が基準値未満だった場合、どの程度、転写電流値を変更すると基準値以上になるかを予め調査しておき、そのときのパターンの検出レベルに応じて最適な転写電流値を選択する。以下、図 20 に従って、この実施例の動作フローを説明する。

この実施例では、例えば前回の画像位置ずれ補正から 100 枚の画像形成を行なった、あるページの画像形成が行われた後 (S101)、次のページとの紙間で転写ベルト上にチェック用画像パターンを形成する (S102)。そして、そのチェック用画像パターンを第 1 センサ 13 および第 2 センサ 14 により検出し、各色について画像パターン幅 (ライン幅) が基準値以上かどうかを判定する (S103)。

その結果、基準値以上であったならば (S103 で Y)、画像位置ずれ補正動作が可能と判定し、次のページの画像形成動作が始まっている場合にはその画像形成後、そうでない場合には直ちに、図 7 に示した画像位置ずれ補正動作を実行する (S104)。そして、その補正データ設定状態で以後の各ページの画像形成を実行する (S105)。

それに対して、画像パターン幅が基準値未満であれば (S103 で N)、画像位置ずれ補正動作が不可能と判定し、次のページの画像形成動作が始まっている場合にはその画像形成後、そうでない場合には直ちに、プリンタ制御部 24 は転写バイアス制御部 27 により転写電流値を変更する (S106)。そして、図 7 に示した画像位置ずれ補正動作を実行し (S107)、転写電流値を元に戻し (S108)、その後の画像形成動作を実行する (S109)。

こうして、この実施例によれば、画像パターン幅が狭くて補正が不可能と判断された場合、画像位置ずれ補正用パターンを形成する際に作像条件として転写電流値を変更して画像パターン幅を広くすることができるので、確実に画像位置ずれ補正を実行することができる。

【実施例 7】

【0027】

この実施例の画像形成装置および画像形成制御部、画像位置合わせ用パターンおよびチェック用画像パターンは実施例 1 と同様である。

図 21 に、この実施例に係るトナー濃度とトナー付着量の関係を示す。トナー濃度が低下しすぎると画像かすれが発生し、高すぎると地汚れなどが発生するので、通常、図 21 において、C から D の間になるように制御している。位置ずれ検知パターンの濃度が低下して検知不可となるときはトナー濃度が C 近辺のときであり、C を若干下回することも想定できる。したがって、位置ずれ検知パターンを形成するときは、トナーを補給してトナー濃度を一時的に上げることによって、位置ずれ検知パターンの濃度を高くする。この場合、もし仮に D 近辺だったとして、トナー補給によって D を超えてしまったとしても、位置ずれ検知パターンの場合、少々地汚れがあってもパターンの検知には影響しないので、パターン濃度が高くなり、スレッショレベルに対する余裕度が増すことになる。

図 22 に、この実施例の動作フローを示す。実施例 3 とは光量を大きくする代わりにトナー補給動作を行う点が異なる。つまり、この実施例では、チェック用画像パターンのライン幅が基準値未満だった場合、どの程度、トナーを補給すると基準値以上になるかを予め調査しておき、そのときのパターンの検出レベルに応じて最適量のトナー補給を行う。また、補給量については、画像位置ずれ補正後の画像に影響しないようにするため、パターン形成に必要なトナー量、およびトナー濃度 D から地汚れ発生までの余裕度も考慮する。以下、図 22 に従ってこの実施例の動作フローを説明する。

この実施例では、例えば前回の画像位置ずれ補正から 100 枚の画像形成を行なった、あるページの画像形成が行われた後 (S121)、次のページとの紙間で、転写ベルト上にチェック用画像パターンを形成する (S122)。そして、そのチェック用画像パターンを第 1 センサ 13 および第 2 センサ 14 により検出し、各色について画像パターン幅 (ライン幅) が基準値以上かどうかを判定する (S123)。

その結果、基準値以上であったならば (S123 で Y)、画像位置ずれ補正動作が可能と判定し、次のページの画像形成動作が始まっている場合にはその画像形成後、そうでない場合には直ちに、図 7 に示した画像位置ずれ補正動作を実行する (S124)。そして、その補正データ設定状態で以後の各ページの画像形成を実行する (S125)。

それに対して、画像パターン幅が基準値未満であれば (S123 で N)、画像位置ずれ補正動作が不可能と判定し、次のページの画像形成動作が始まっている場合にはその画像形成後、そうでない場合には直ちに、トナーを補給する (S126)。そして、図 7 に示した画像位置ずれ補正動作を実行し (S127)、その後の画像形成動作を実行する (S128)。

こうして、この実施例によれば、画像パターン幅が狭くて補正が不可能と判断された場合、画像位置ずれ補正用パターンを形成する際にトナーを補給して画像パターン幅を広くすることができるので、確実に画像位置ずれ補正を実行することができる。

【実施例 8】

【0028】

この実施例の画像形成装置および画像形成制御部の構成、画像位置合わせ用パターンおよびチェック用画像パターンは実施例 1 と同様である。

図 23 に、この実施例の動作フローを示す。第 7 の実施例とは、トナー補給動作の前に現状のトナー濃度のチェックを行い、予め設定しておいた判定値より小さかったら補給するようにしている点が異なる。図 23 の例では、図 21 に示した C と D の中間の値 E を判定値としていて、これにより、補正後の画像に影響を与えないようにしている。また、予め設定しておいた判定値以上の場合は、トナー補給ではなく、他の作像条件を変更する。例えば実施例 5 に示したように現像バイアス電圧値を変更するのである。こうして、画像位置ずれ補正動作を確実に行うことができる。以下、図 23 に従って、この実施例の動作フローを説明する。

この実施例では、例えば前回の画像位置ずれ補正から 100 枚の画像形成を行なった、あるページの画像形成が行われた後 (S131)、次のページとの紙間で転写ベルト上にチェック用画像パターンを形成する (S132)。そして、そのチェック用画像パターンを第 1 センサ 13 および第 2 センサ 14 により検出し、各色について画像パターン幅 (ライン幅) が基準値以上かどうかを判定する (S133)。

その結果、基準値以上であったならば（S133でY）、画像位置ずれ補正動作が可能と判定し、次のページの画像形成動作が始まっている場合にはその画像形成後、そうでない場合には直ちに、図7に示した画像位置ずれ補正動作を実行する（S134）。そして、その補正データ設定状態で以後の各ページの画像形成を実行する（S135）。

それに対して、画像パターン幅が基準値未満であれば（S133でN）、画像位置ずれ補正動作が不可能と判定し、次のページの画像形成動作が始まっている場合にはその画像形成後、そうでない場合には直ちに、トナー濃度TCが判定値Eより小さいか否かを判定する（S136）。そして、小さい場合には（S236でY）トナーを補給し（S137）、図7に示した画像位置ずれ補正動作を実行し（S138）、その後の画像形成動作を実行する（S139）。

一方、ステップS136において、トナー濃度TCが判定値Eより小さくないと判定されたならば（S136でN）、前記のようにして現像バイアス電圧値を変更する（S140）。そして、図7に示した画像位置ずれ補正動作を実行し（S141）、現像バイアス電圧値を元に戻し（S142）、その後の画像形成動作を実行する（S143）。

なお、前記動作フローにおいては、トナー濃度が予め設定しておいた設定値の濃度より薄くない場合は、現像バイアスを変更する構成にしたが、転写バイアスまたは作像線速のうちのいずれか1つ、または両方を変更する構成も可能で、前記動作フローと同様の動作フローで実行できる。

【実施例9】

【0029】

この実施例の画像形成装置および画像形成制御部の構成、画像位置合わせ用パターンおよびチェック用画像パターンは実施例1と同様である。この実施例では、光量の代わりに作像線速を変更する点が実施例3と異なる。感光体の回転の線速を通常の画像形成時に対して遅くして作像線速を遅くした場合、変えた比率分だけ副走査方向の書き込み密度が高くなり、その分だけ単位面積当たりの露光エネルギーが大きくなる。したがって、画像位置合わせ用パターンの濃度が高くなり、スレッシュレベルに対する余裕度が増すのである。

図24に、この実施例の動作フローを示す。この実施例では、チェック用画像パターンのライン幅が基準値未満だった場合、どの程度、線速を変更すると基準値以上になるかを予め調査しておき、そのときのパターンの検出レベルに応じて最適な線速を選択する。以下、図24に従ってこの実施例の動作フローを説明する。

この実施例では、例えば前回の画像位置ずれ補正から100枚の画像形成を行なった、あるページの画像形成が行われた後（S151）、次のページとの紙間で転写ベルト上にチェック用画像パターンを形成する（S152）。そして、そのチェック用画像パターンを第1センサ13および第2センサ14により検出し、各色について画像パターン幅（ライン幅）が基準値以上かどうかを判定する（S153）。

その結果、基準値以上であったならば（S153でY）、画像位置ずれ補正動作が可能と判定し、次のページの画像形成動作が始まっている場合にはその画像形成後、そうでない場合には直ちに、図7に示した画像位置ずれ補正動作を実行する（S154）。そして、その補正データ設定状態で以後の各ページの画像形成を実行する（S155）。

それに対して、画像パターン幅が基準値未満であれば（S153でN）、画像位置ずれ補正動作が不可能と判定し、次のページの画像形成動作が始まっている場合にはその画像形成後、そうでない場合には直ちに、プリンタ制御部24は感光体モータの回転速度を制御して感光体の回転線速を変更する（S156）。そして、図7に示した画像位置ずれ補正動作を実行し（S157）、線速を元に戻し（S158）、その後の画像形成動作を実行する（S159）。

こうして、この実施例によれば、画像パターン幅が狭くて補正が不可能と判断された場合、画像位置ずれ補正用パターンを形成する際に例えば感光体の回転線速を変更して作像線速を遅くし、画像パターン幅を広くすることができるので、確実に画像位置ずれ補正を実行することができる。

なお、実施例8において、最初に画像光の露光エネルギー量を所定範囲内で変更し、そ

の変更を行なっても補正が不可能である場合、トナー濃度が予め設定しておいた設定値の濃度より薄ければトナー濃度を変更し、薄くないならば、現像バイアス、転写バイアス、または作像線速のうちのいずれか1つ以上を変更する構成も可能である。

【実施例 10】

【0030】

この実施例の画像形成装置および画像形成制御部の構成、画像位置合わせ用パターンおよびチェック用画像パターンは実施例 1 と同様である。画像位置合わせ用パターンの濃度が低くなる原因は様々であるので、この実施例では、前記した実施例 3 乃至実施例 9 に示した方法を組み合わせることにより、さらに確実に画像位置合わせ用パターンの濃度を高くする。これにより、スレッシュレベルに対する余裕度を増すことができる。

この実施例の動作フローについては、組み合わせとなるだけなので省略する。

【実施例 11】

【0031】

この実施例では、図 10 に示したようなスレッシュレベルを手動または自動で変更できるようにしておくことにより、例えば画像濃度の低下で画像位置ずれ補正が正常に行われない場合にスレッシュレベルを上げ、それにより画像位置合わせ用パターンの出力レベル（パターンレベル）が十分に下がらない場合にも画像位置ずれ補正動作を正常に行うことができるようにしている。

この実施例の画像形成装置および画像形成制御部の構成、画像位置合わせ用パターンは実施例 1 と同様である。なお、この実施例では、請求項 11 記載の補正可否確認手段がプリンタ制御部 24 により実現される。

図 25 にこの実施例の動作フローを示す。以下、図 25 に従ってこの実施例の動作フローを説明する。

まず、画像位置合わせ用パターンを転写ベルト上に形成し（S171）、第1センサ13および第2センサ14によってそのパターンを検出する（S172）。そして、プリンタ制御部24は、そのパターンレベル（ピークレベル）をスレッシュレベルによって予め決まっている基準値と比較し（S173）、パターンレベルが基準値以下まで下がっておれば（S173でY）画像位置ずれ補正が可能と判断し、BK（黒）に対する主走査ずれ量、副走査ずれ量、および主走査倍率誤差量を算出する（S174）。

続いて、プリンタ制御部24は算出したずれ量が補正するレベルかどうかを判定する（S175）。この実施例では1ドット単位、1ライン単位の補正精度としているので、主走査ずれ量および副走査ずれ量については、ずれ量が1/2ドット以上、1/2ライン以上であれば補正を行うと判定する。そして、主走査ずれ量および副走査ずれ量が補正するレベルであると判定されたならば（S175でY）、補正データを算出し（S176）、主走査ゲート信号発生部32（図4参照）に補正データ（1）を、副走査ゲート信号発生部33に補正データ（2）を設定し（S177）、/LGATE、/FGATEを生成する。

同様に主走査倍率誤差補正についても、プリンタ制御部24は算出した倍率誤差が補正するレベルかどうかを倍率補正精度に基づいて判定し、画像倍率を補正する場合、画像倍率を補正するために必要な周波数の設定値を算出し、書込みクロック発生部21（図3参照）に対して設定し、クロックWCLKを生成する。

一方、パターンレベルが基準値まで下がっていなければ（S173でN）、パターンレベルとスレッシュレベルの差を算出し（S178）、その差に従ってスレッシュレベルを自動的に変更する（S179）。この変更量は、予めテーブルとして記憶しておけばよい。

スレッシュレベル変更後は、BK（黒）に対する主走査ずれ量、副走査ずれ量、および主走査倍率誤差量を算出する（S180）。そして、プリンタ制御部24は算出したずれ量が補正するレベルかどうかを判定し（S181）、主走査ずれ量および副走査ずれ量が補正するレベルであると判定されたならば（S181でY）、補正データを算出し（S182）、主走査ゲート信号発生部32に補正データ（1）を、副走査ゲート信号発生部3

3に補正データ(2)を設定し(S183)、／LGATE、／FGATEを生成する。

同様に主走査倍率誤差補正についても、プリンタ制御部24は算出した倍率誤差が補正するレベルかどうかを倍率補正精度に基づいて判定し、画像倍率を補正する場合、画像倍率を補正するために必要な周波数の設定値を算出し、書込みクロック発生部21に対して設定し、クロックWCLKを生成する。そして、補正終了後、スレッシュレベルを元の値に戻しておく(S184)。

こうして、この実施例によれば、検出したパターンレベルによって自動的にスレッシュレベルを変更し、画像位置ずれ補正動作を行うので、常に画像位置ずれのない高品位の画像が得られる。なお、補正終了後、スレッシュレベルを元の値に戻すのは、スレッシュレベルを変更した状態では外乱(ノイズ)によるセンサ出力の誤検知の可能性が高くなることや、次の画像位置ずれ補正時には、スレッシュレベルを変更しなくてもよい可能性が高いことによる。

【実施例12】

【0032】

この実施例の画像形成装置の構成、画像位置合わせ用パターン、および動作フローは実施例11と同様であるので省略する。

図26に画像形成制御部の構成を示す。図示したように、この実施例の構成では、プリンタ制御部24に操作パネル25を接続しており、操作パネル25を用いてスレッシュレベルを変更できるようになっている。なお、この実施例では、請求項13記載の操作手段が操作パネル25により実現される。

このような構成で、この実施例では、実施例11のように自動可変制御機能が備わっていなくても、例えば、画像位置ずれ補正動作の失敗メッセージを表示させることにより、利用者がスレッシュレベルを変更できる。成功後、自動的に元の状態に戻すようにしておけば、外乱(ノイズ)によるセンサ出力の誤検知も防止できる。

【実施例13】

【0033】

この実施例の画像形成装置および画像形成制御部の構成、画像位置合わせ用パターンは実施例11と同様である。また、この実施例では、図8に示したようなチェック用画像パターンを用いる。例えば画像位置合わせ用パターンと同様なチェック用画像パターンを画像位置ずれ補正動作開始前にページ間(紙間)の転写ベルト上に形成する。横線または斜め線、または紙間でパターン形成が可能であれば、両方形成してもよい。このチェック用画像パターンを第1のセンサ13および第2のセンサ14により検出し、画像位置ずれ補正動作が可能か否かを判断する。

図27に動作フローを示す。以下、図27に従ってこの実施例の動作を説明する。

この実施例では、例えば前回の画像位置ずれ補正から100枚の画像形成を行なった、あるページの画像形成が行われた後(S191)、次のページとの紙間で、転写ベルト上にチェック用画像パターンを形成する(S192)。そして、そのチェック用画像パターンを第1センサ13および第2センサ14により検出し、各色について、そのパターンレベル(ピークレベル)をスレッシュレベルによって予め決まっている基準値と比較する(S193)。

その結果、パターンレベルが基準値以下まで下がっておれば(S193でY)画像位置ずれ補正が可能と判定し、次のページの画像形成動作が始まっている場合にはその画像形成後、そうでない場合には直ちに、図7に示した画像位置ずれ補正動作を実行する(S194)。そして、その補正データ設定状態で以後の各ページの画像形成を実行する(S195)。

それに対して、パターンレベルが基準値以下まで下がっていなければ(S193でN)、画像位置ずれ補正動作が不可能と判定し、次のページの画像形成動作が始まっている場合にはその画像形成後、そうでない場合には直ちに、スレッシュレベルを変更する(S196)。そして、図7に示した画像位置ずれ補正動作を実行し(S197)、スレッシュレベルを元に戻し(S198)、その後の画像形成動作を実行する(S199)。

こうして、この実施例によれば、パターンレベルの下がりที่ไม่十分で補正が不可能と判断された場合に、画像位置ずれ補正用パターンを形成する際にスレッシュレベルを変更することができるので、確実に画像位置ずれ補正を実行することができる。なお、この実施例では、パターンレベルの確認動作を画像位置ずれ補正動作前の紙間で行なっているが、それに限るものではない。

【実施例 14】

【0034】

この実施例の画像形成装置および画像形成制御部の構成、画像位置合わせ用パターンおよびチェック用画像パターンは実施例 13 と同様である。

図 28 に動作フローを示す。実施例 13 とは、チェック用画像パターンレベル（ピークレベル）をスレッシュレベルによって予め決まっている基準値と比較した際、基準値まで下がっていなかった場合、所定量の画像形成動作後に再度チェック動作を行う点が異なる。画像形成動作中にトナー補給が行われ、パターンレベルが変わる可能性もあるので、この実施例では、再チェックを行い、できる限りスレッシュレベルを変更しないようにしている。以下、図 28 に従ってこの実施例の動作フローを説明する。

この実施例では、例えば前回の画像位置ずれ補正から 100 枚の画像形成を行なった、あるページの画像形成が行われた後（S201）、次のページとの紙間で転写ベルト上にチェック用画像パターンを形成する（S202）。そして、そのチェック用画像パターンを第 1 センサ 13 および第 2 センサ 14 により検出し、各色について、そのパターンレベル（ピークレベル）をスレッシュレベルによって予め決まっている基準値と比較する（S203）。

その結果、パターンレベルが基準値以下まで下がっておれば（S203 で Y）画像位置ずれ補正が可能と判定し、次のページの画像形成動作が始まっている場合にはその画像形成後、そうでない場合には直ちに、図 7 に示した画像位置ずれ補正動作を実行する（S204）。そして、その補正データ設定状態で以後の各ページの画像形成を実行する（S205）。

それに対して、パターンレベルが基準値以下まで下がっていなければ（S203 で N）、所定のページ数の画像形成動作後（S206）、次のページとの紙間で再び転写ベルト上にチェック用画像パターンを形成する（S207）。そして、そのチェック用画像パターンを第 1 センサ 13 および第 2 センサ 14 により検出し、各色について、そのパターンレベル（ピークレベル）をスレッシュレベルによって予め決まっている基準値と比較する（S208）。

その結果、パターンレベルが基準値以下まで下がっておれば（S208 で Y）画像位置ずれ補正が可能と判定し、次のページの画像形成動作が始まっている場合にはその画像形成後、そうでない場合には直ちに、図 7 に示した画像位置ずれ補正動作を実行する（S209）。そして、その補正データ設定状態で以後の各ページの画像形成を実行する（S210）。

一方、相変わらずパターンレベルが基準値以下まで下がっていなければ（S208 で N）、画像位置ずれ補正動作が不可能と判定し、次のページの画像形成動作が始まっている場合にはその画像形成後、そうでない場合には直ちに、スレッシュレベルを変更する（S211）。そして、図 7 に示した画像位置ずれ補正動作を実行し（S212）、スレッシュレベルを元に戻し（S213）、その後の画像形成動作を実行する（S214）。

こうして、この実施例によれば、パターンレベルの下がりที่ไม่十分で補正が不可能と判断された場合、すぐにはスレッシュレベルを変えないで、所定量の画像形成を行なって再度パターンレベルを調べ、相変わらずパターンレベルの下がりที่ไม่十分であったならば、画像位置ずれ補正用パターンを形成する際にスレッシュレベルを変更するので、スレッシュレベルを変える頻度を減らすことができる。なお、この実施例では合せて 2 回のパターンレベル確認を行なっているが、それに限るものではない。

【0035】

以上、顕像化した画像を、移動する転写手段によって搬送される記録紙上に転写するこ

とにより複数色の画像を形成する画像形成装置の場合で説明したが、転写手段は回転する構成でもよいし、画像形成装置は、顕像化した画像を一度移動または回転する転写手段に転写し、その後、記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する構成でもよい。

また、前記した各実施例の動作フローを、プログラムに従ってCPUが実行するように構成し、そのプログラムを着脱可能な記憶媒体に記憶し、その記憶媒体を、着脱可能な記憶媒体からプログラムを読み込む手段を備えた画像形成装置に装着して読み込ませることにより、その画像形成装置においても本発明によった画像位置ずれ補正を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本発明の第1の実施例を示す画像形成装置の説明図。

【図2】本発明の転写ベルト11上に形成された画像位置合わせ用パターンを示す説明図。

【図3】本発明の第1の実施例を示す画像形成装置要部の構成図。

【図4】本発明の第1の実施例を示す画像形成装置要部の構成ブロック図。

【図5】本発明の第1の実施例を示す画像形成装置要部のブロック図。

【図6】本発明の第1の実施例を示す画像形成装置要部のタイミングチャート。

【図7】本発明の第1の実施例を示す画像形成装置要部の動作フロー図。

【図8】本発明の補正が可能か否かを判定（チェック）するためのチェック用画像パターンを示す説明図。

【図9】本発明の第1の実施例を示す画像形成装置要部の他の動作フロー図。

【図10】本発明の第1センサ13および第2センサ14の出力信号を示す説明図。

【図11】本発明の第2の実施例を示す画像形成装置要部の動作フロー図。

【図12】本発明の第3の実施例を示す画像形成装置要部の構成図。

【図13】本発明の第3の実施例を示す画像形成装置要部の構成ブロック図。

【図14】本発明の第3の実施例を示す画像形成装置要部の動作フロー図。

【図15】本発明の第4の実施例を示す画像形成装置要部の動作フロー図。

【図16】本発明の第3および第4の実施例におけるセンサ出力信号を示す図。

【図17】本発明の第5の実施例に係る感光体と現像部の電位関係を示す図。

【図18】本発明の第5の実施例を示す画像形成装置要部の動作フロー図。

【図19】本発明の第6の実施例に係る、転写電流値に対する単色画像と2色重ね画像の画像濃度を示す図。

【図20】本発明の第6の実施例を示す画像形成装置要部の動作フロー図。

【図21】本発明の第7の実施例に係るトナー濃度とトナー付着量の関係を示す図。

【図22】本発明の第7の実施例を示す画像形成装置要部の動作フロー図。

【図23】本発明の第8の実施例を示す画像形成装置要部の動作フロー図。

【図24】本発明の第9の実施例を示す画像形成装置要部の動作フロー図。

【図25】本発明の第11の実施例を示す画像形成装置要部の動作フロー図。

【図26】本発明の第12の実施例を示す画像形成装置要部の構成図。

【図27】本発明の第13の実施例を示す画像形成装置要部の動作フロー図。

【図28】本発明の第14の実施例を示す画像形成装置要部の動作フロー図。

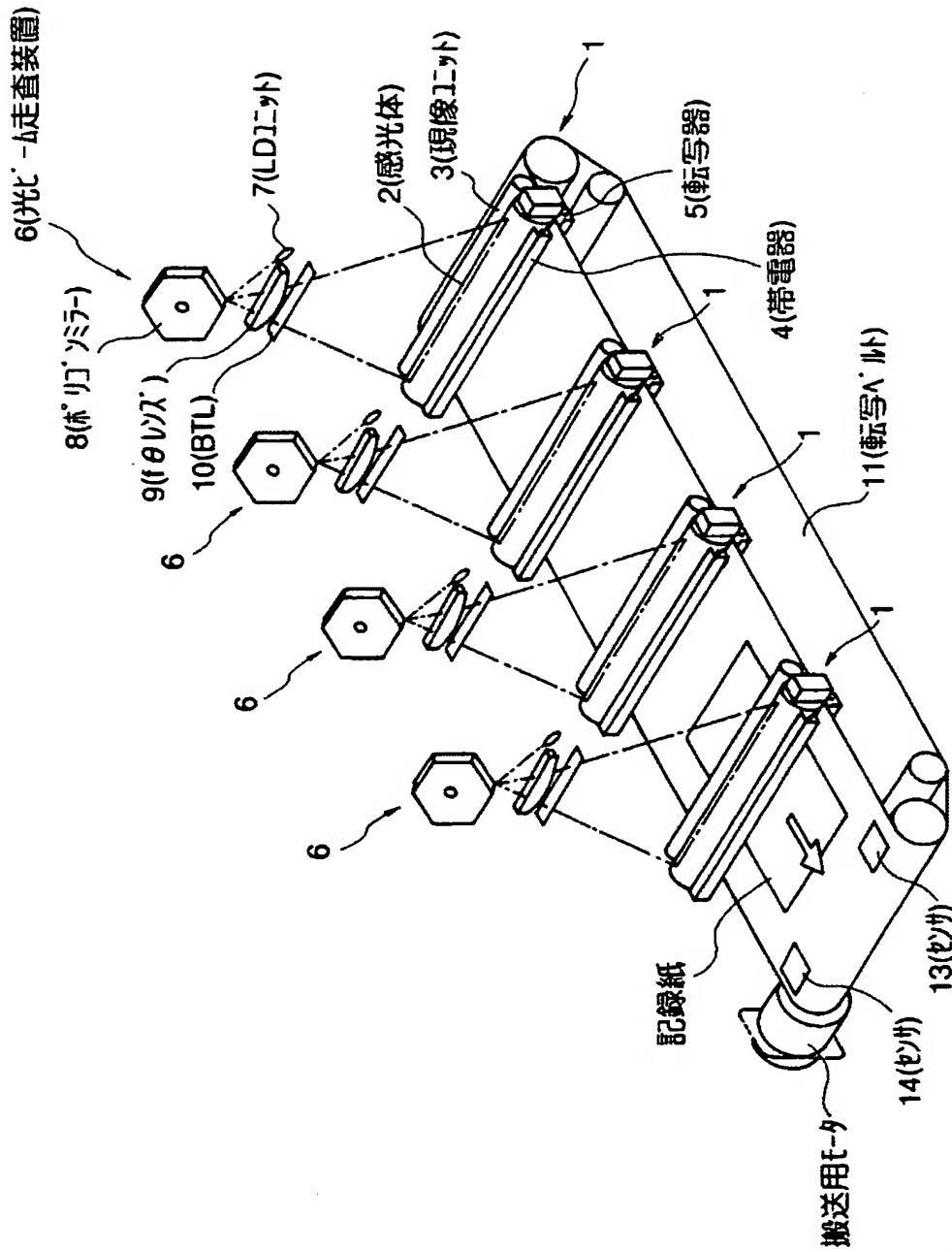
【符号の説明】

【0037】

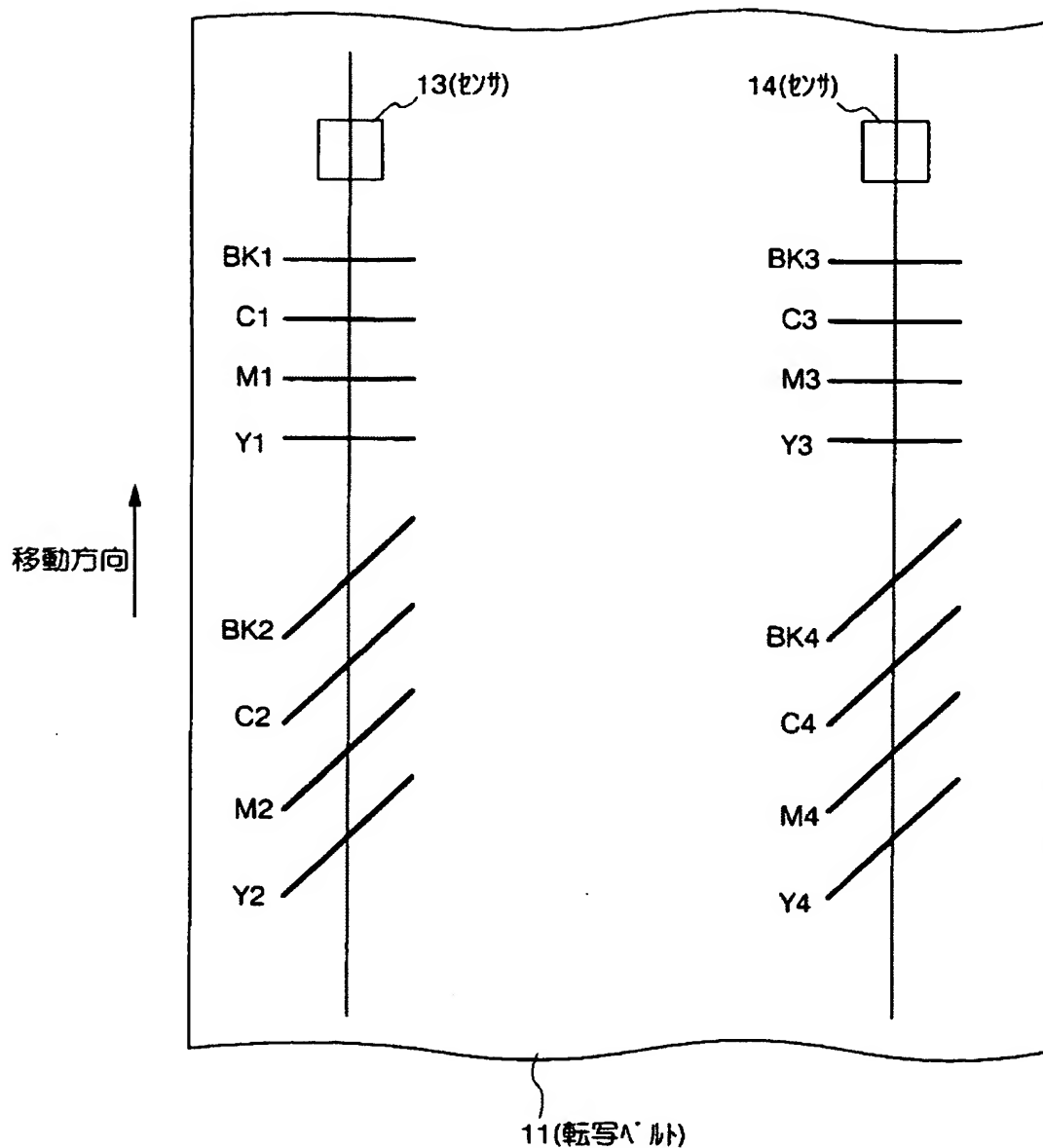
- 1 画像形成部
- 2 感光体
- 7 LDユニット
- 11 転写ベルト
- 13 第1センサ
- 14 第2センサ
- 15 同期検知センサ

- 18 位相同期クロック発生部
- 20 書出し開始位置補正部
- 21 書込みクロック発生部
- 22 LD制御部
- 24 プリンタ制御部
- 25 帯電電位制御部
- 26 現像バイアス制御部
- 27 転写バイアス制御部
- 28 トナー濃度制御部
- 29 操作パネル
- 31 主走査ライン同期信号発生部
- 32 主走査ゲート信号発生部
- 33 副走査ゲート信号発生部
- 52 PWM信号発生部

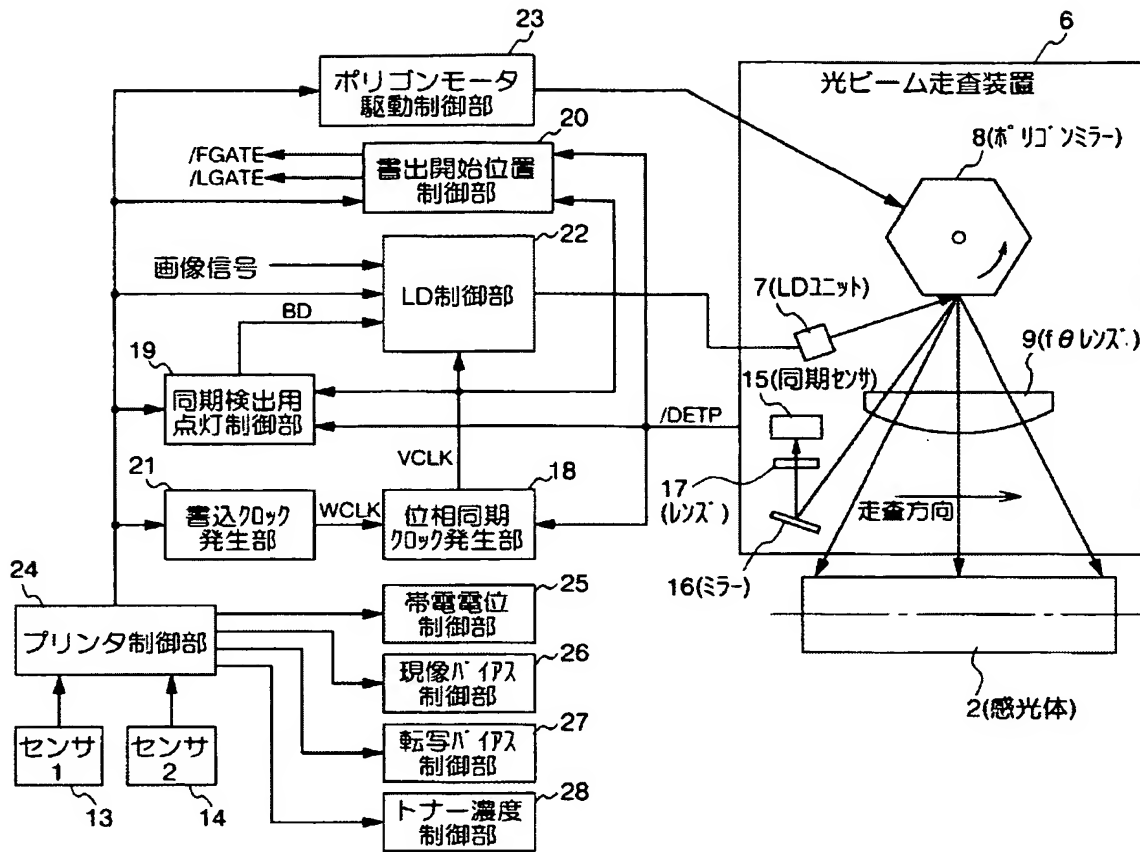
【書類名】 図面
【図 1】



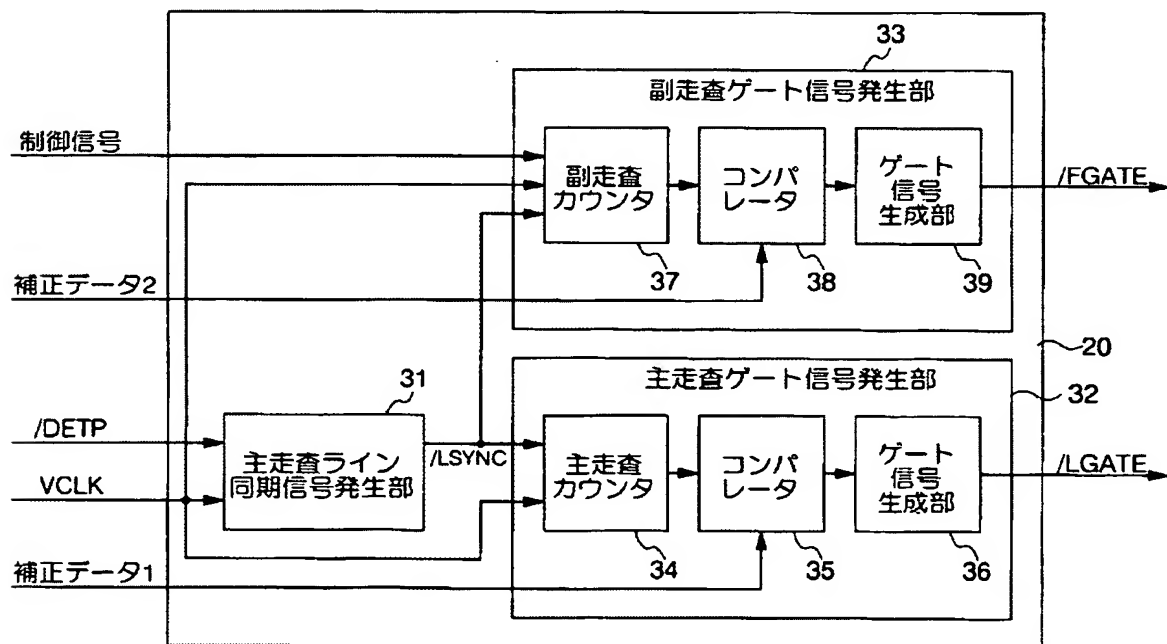
【図 2】



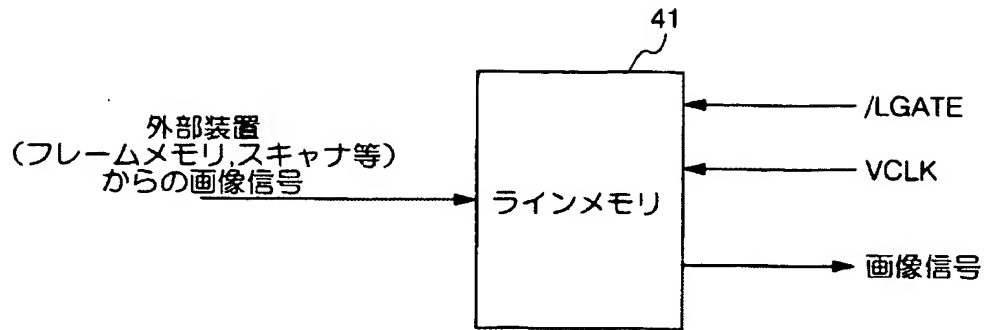
【図 3】



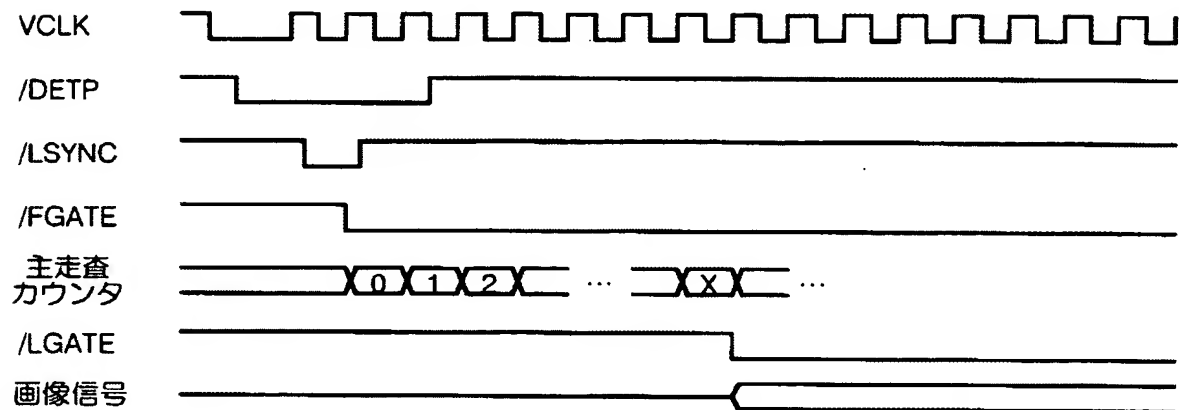
【図 4】



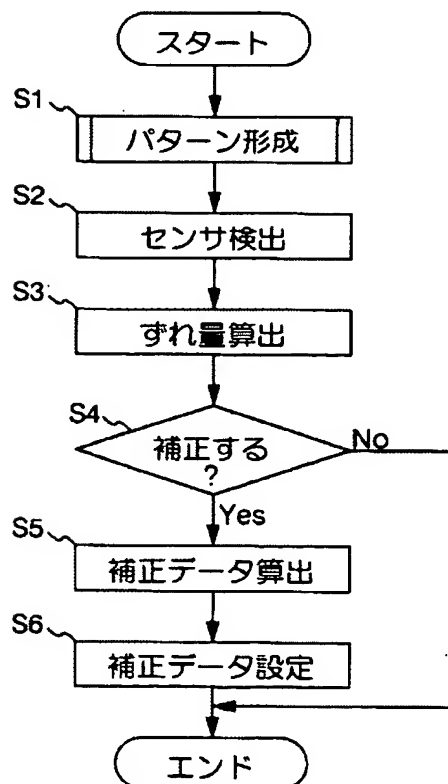
【図 5】



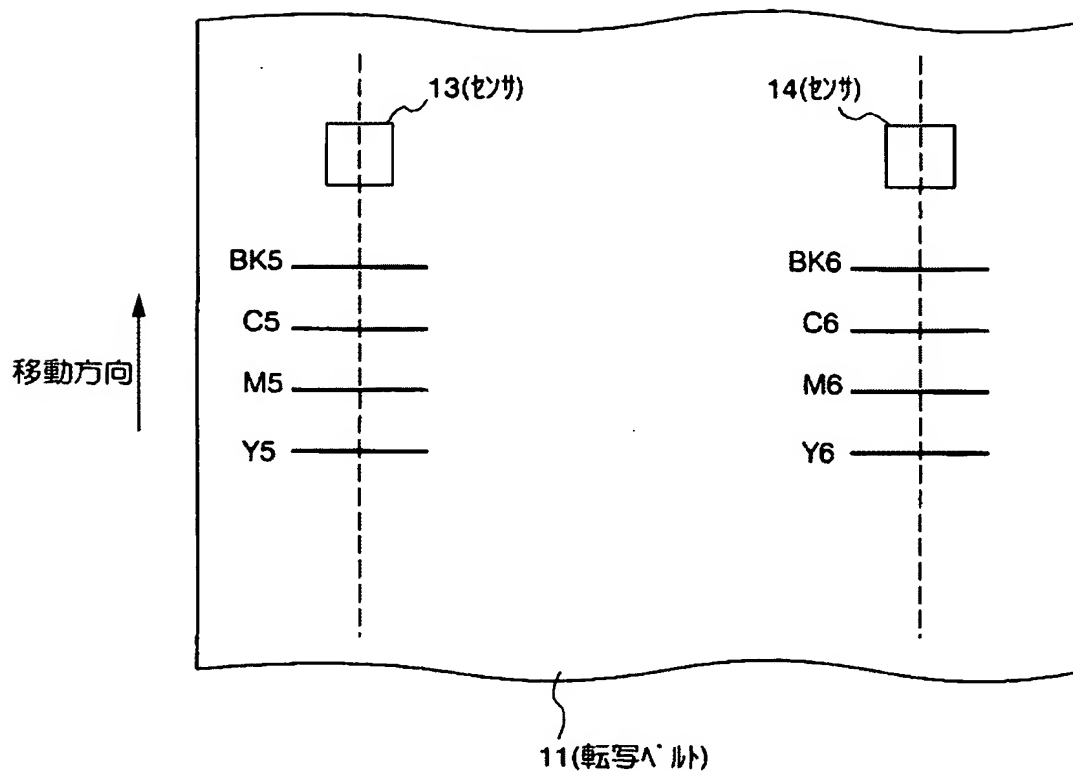
【図 6】



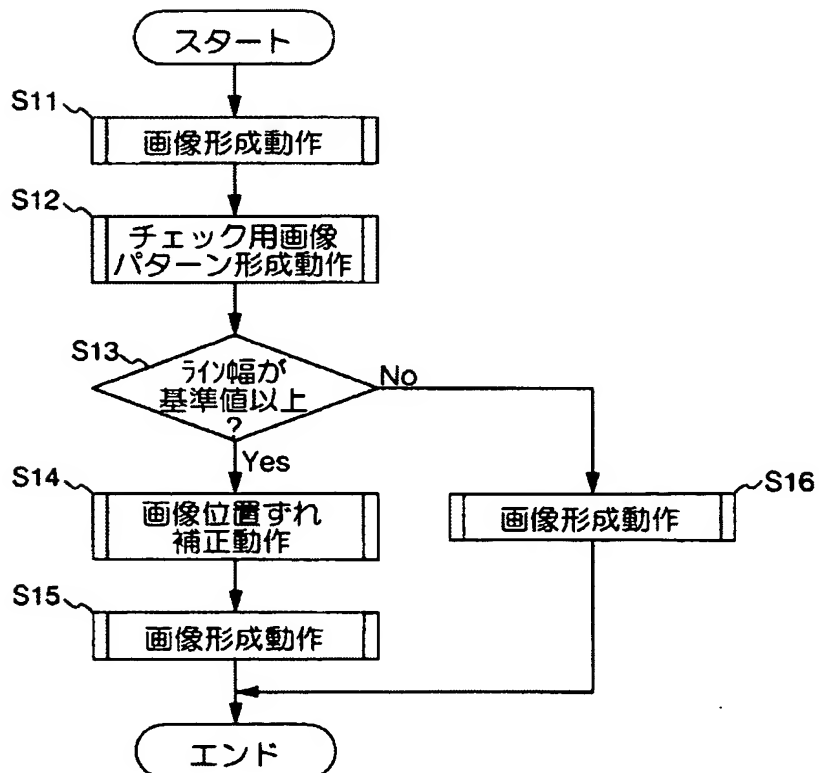
【図 7】



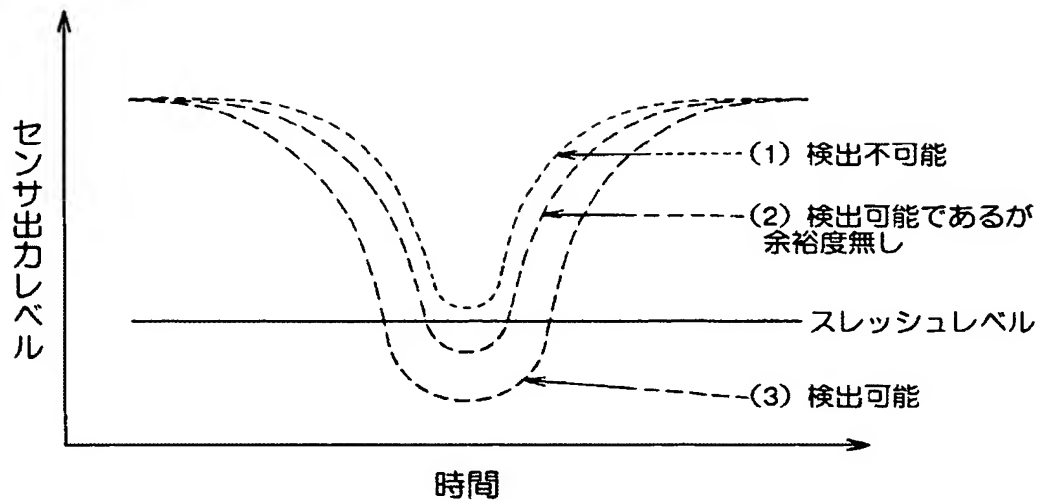
【図 8】



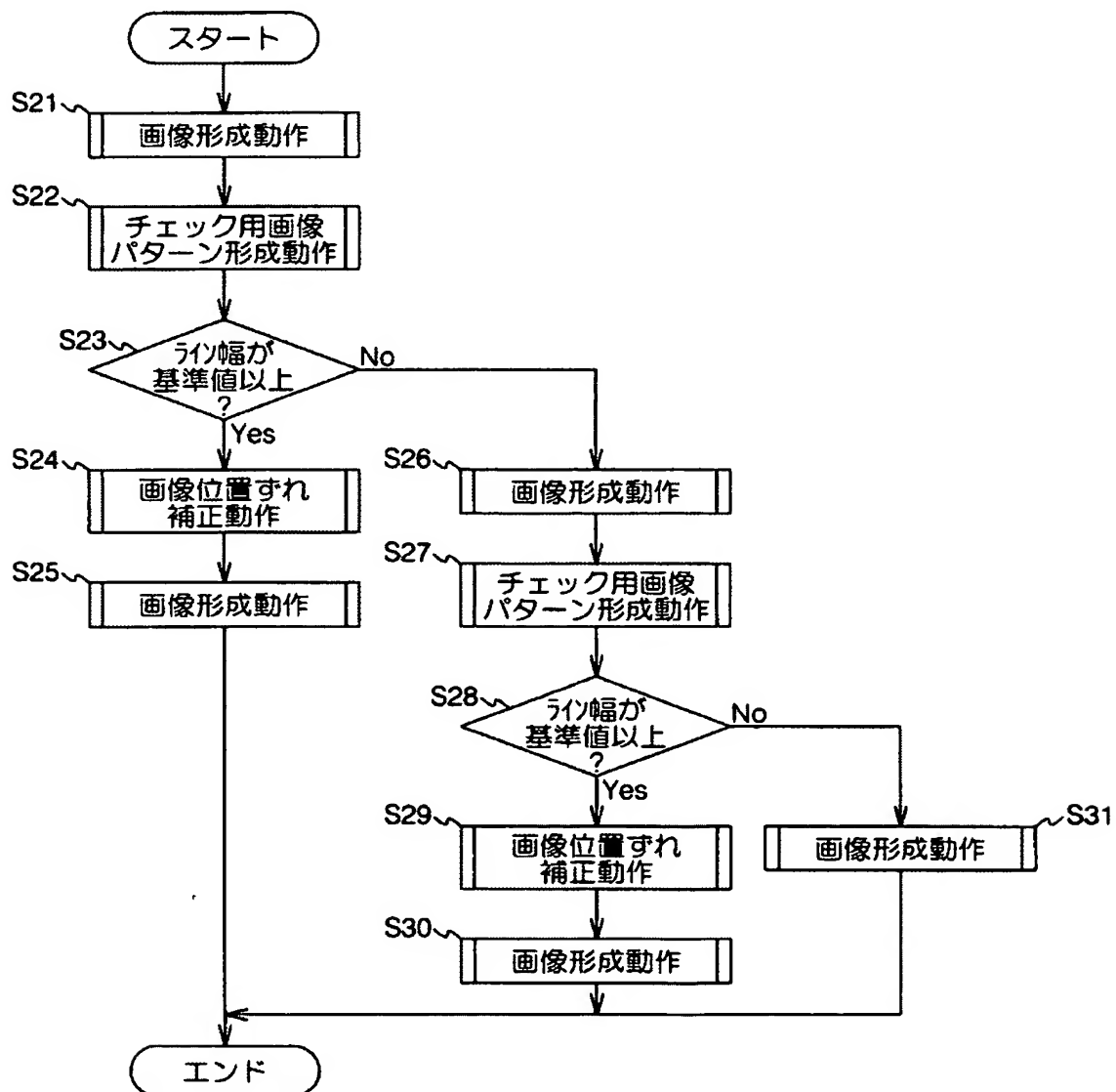
【図 9】



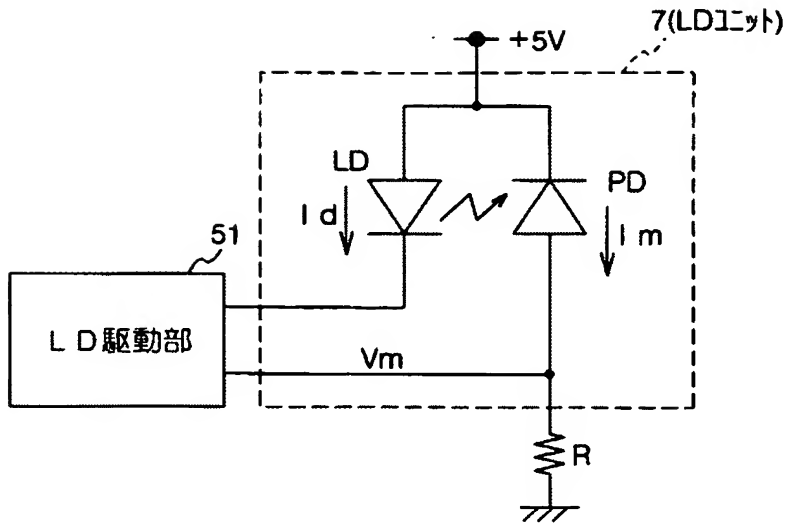
【図10】



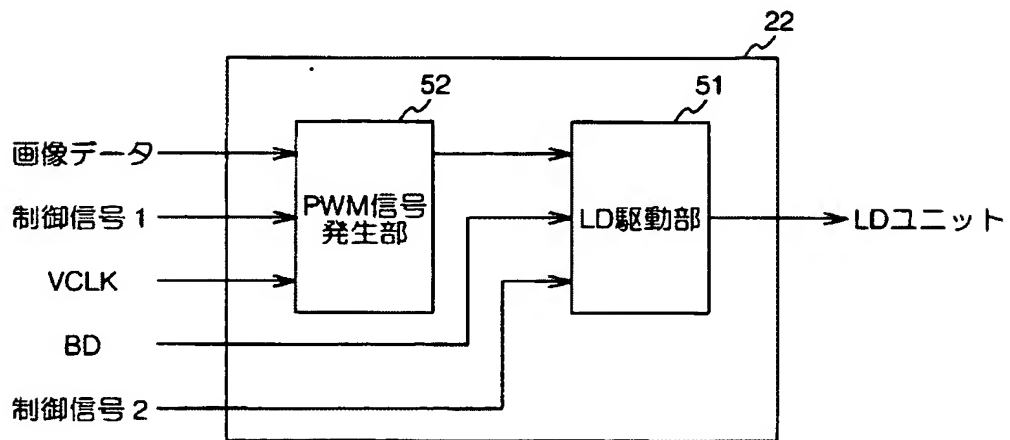
【図11】



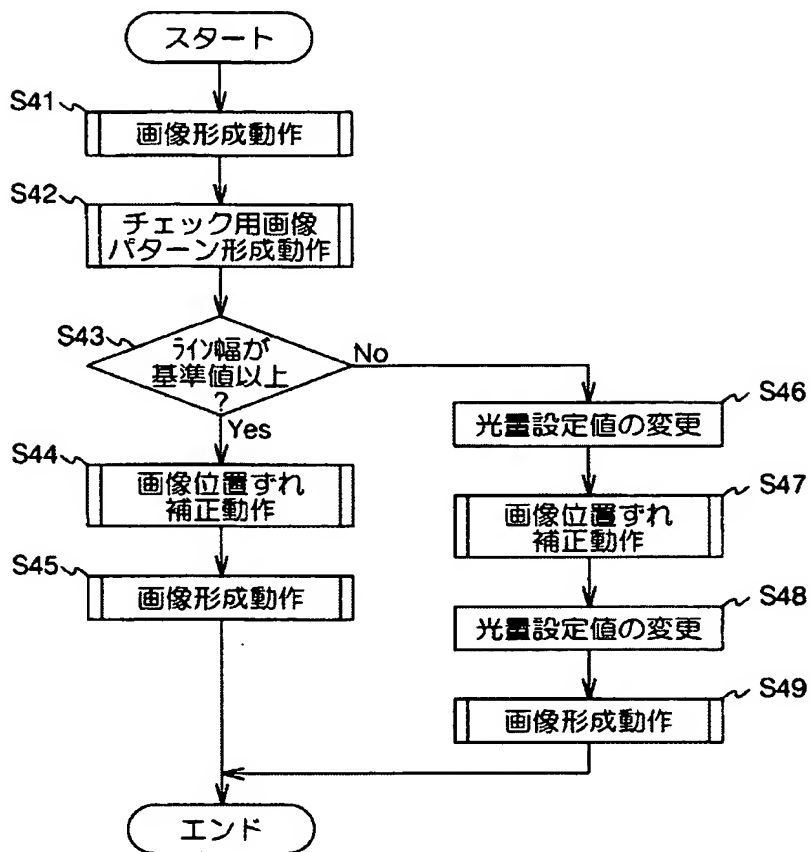
【図 12】



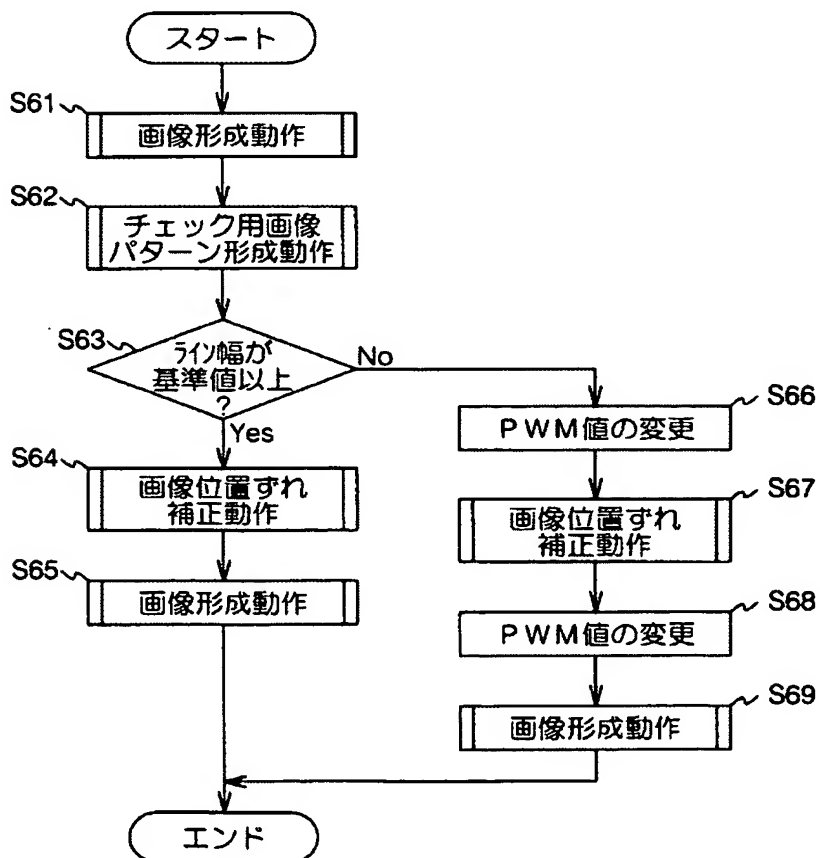
【図 13】



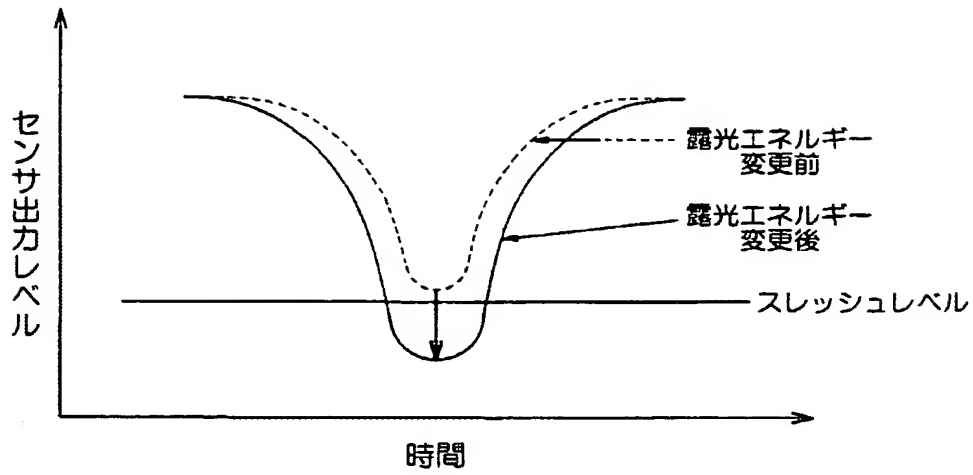
【図 14】



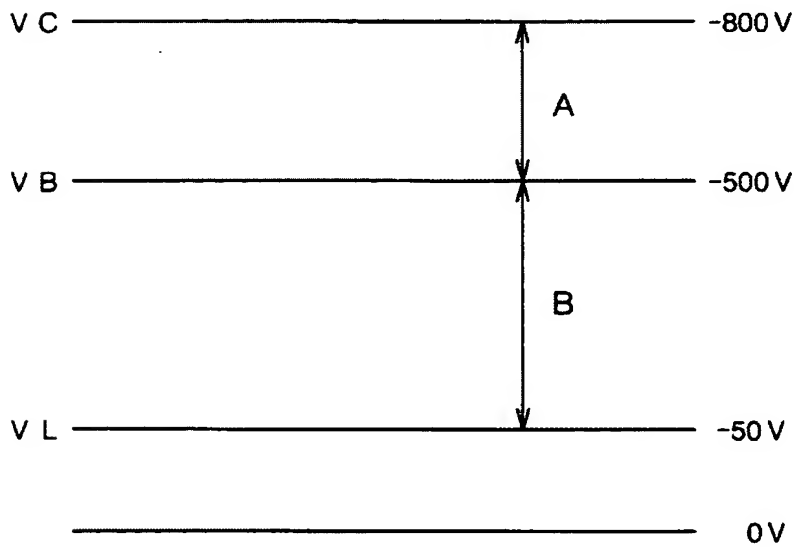
【図 15】



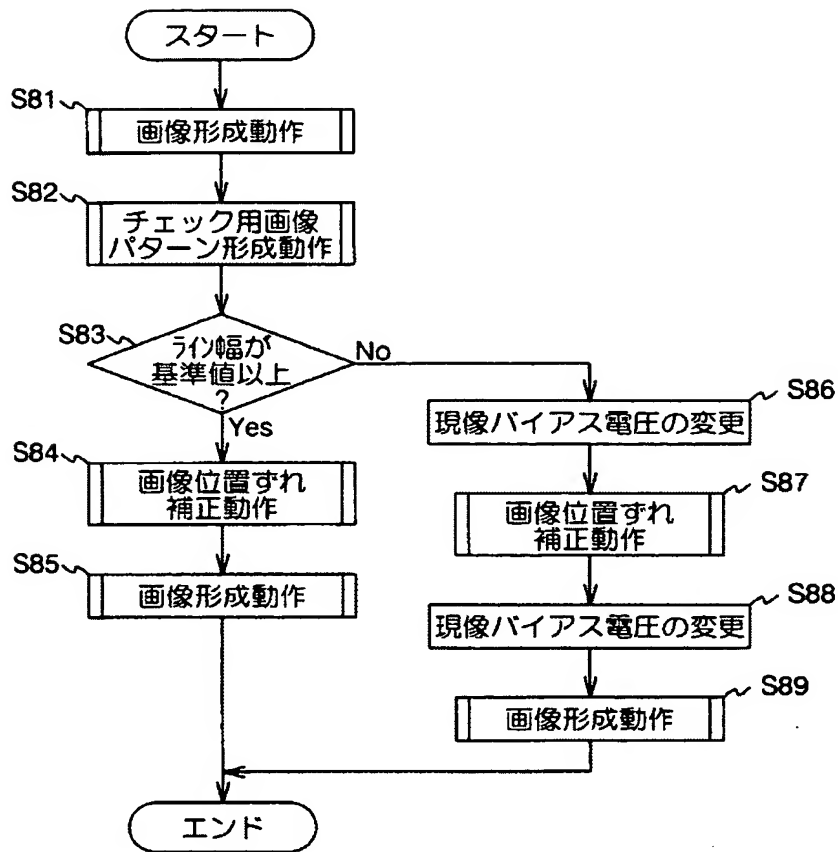
【図 16】



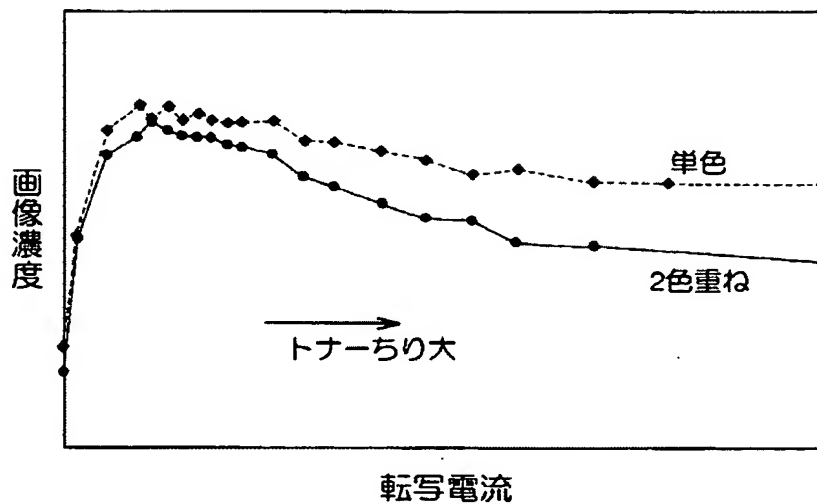
【図 17】



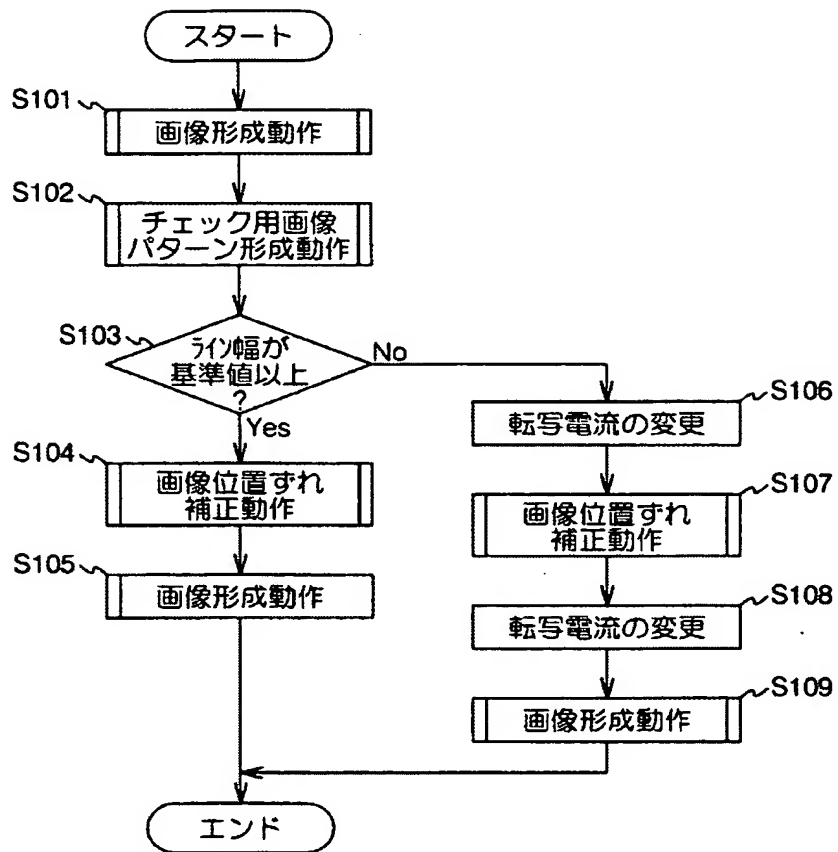
【図18】



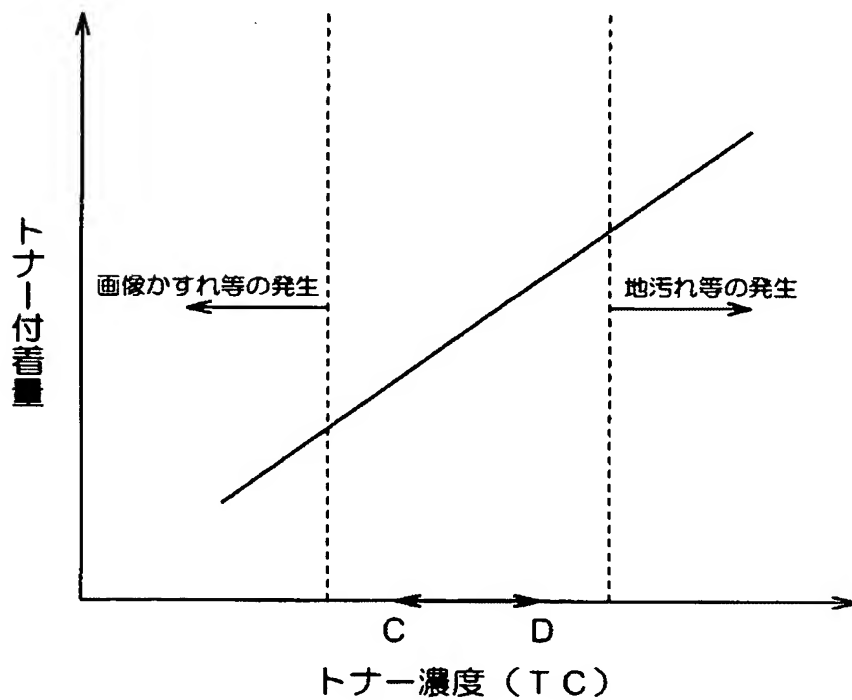
【図19】



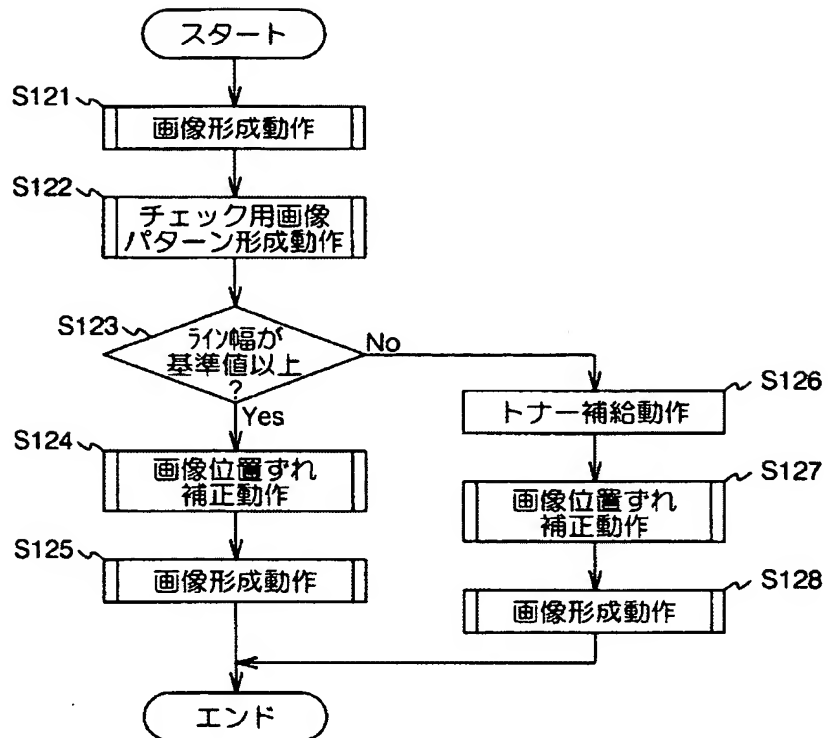
【図 20】



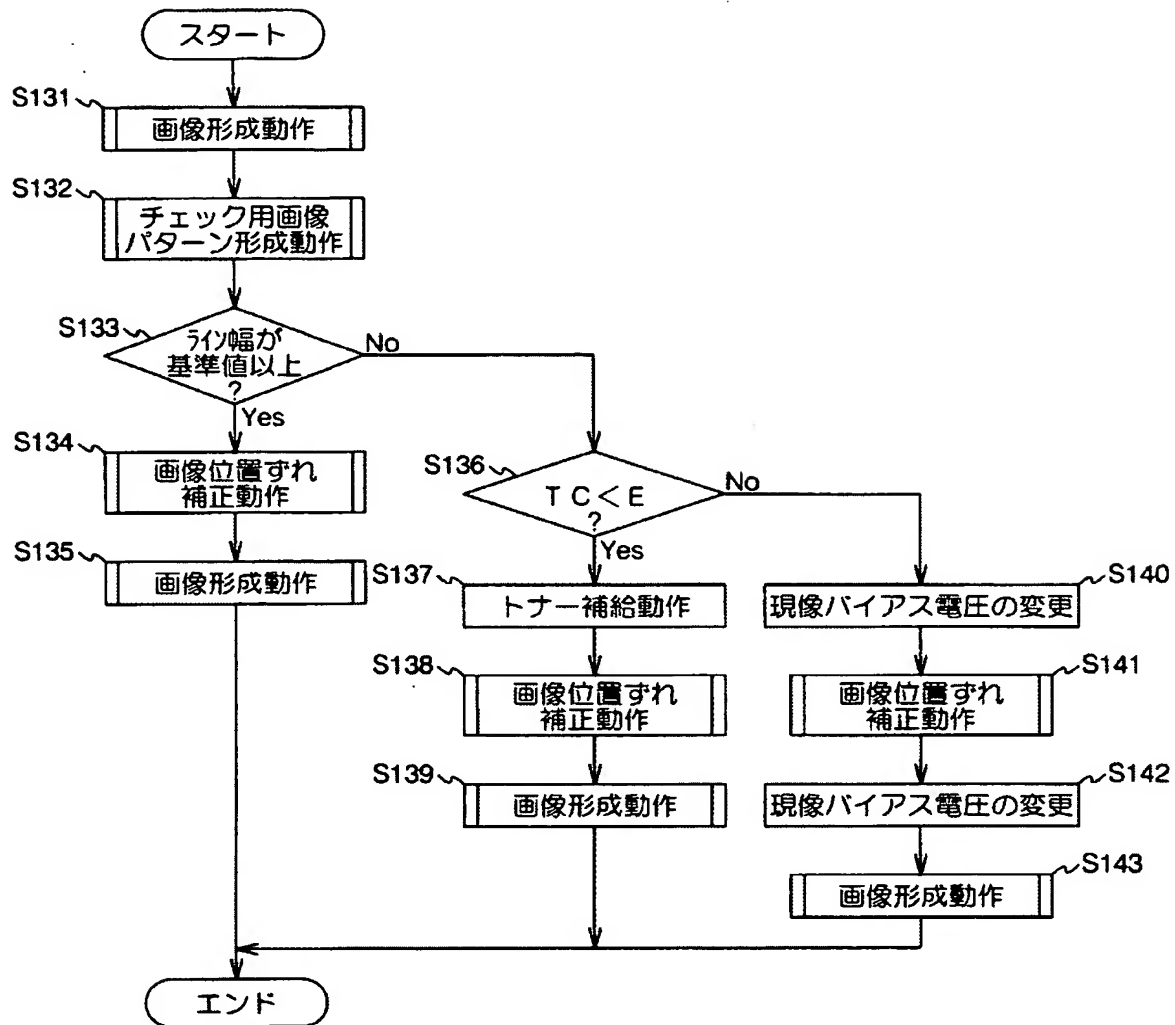
【図 21】



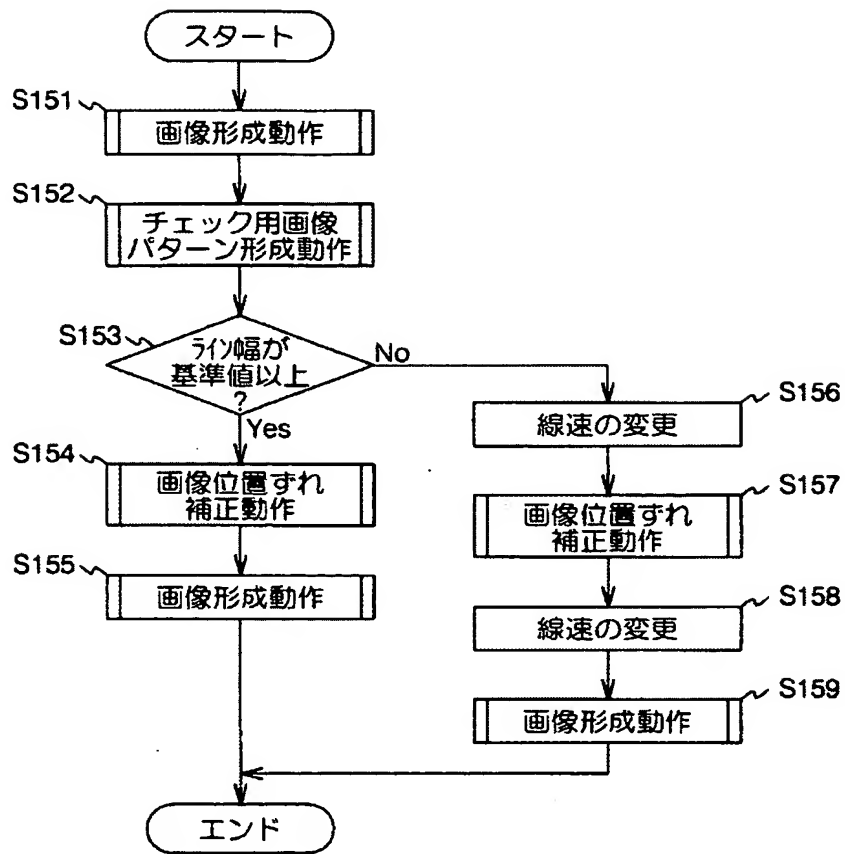
【図 22】



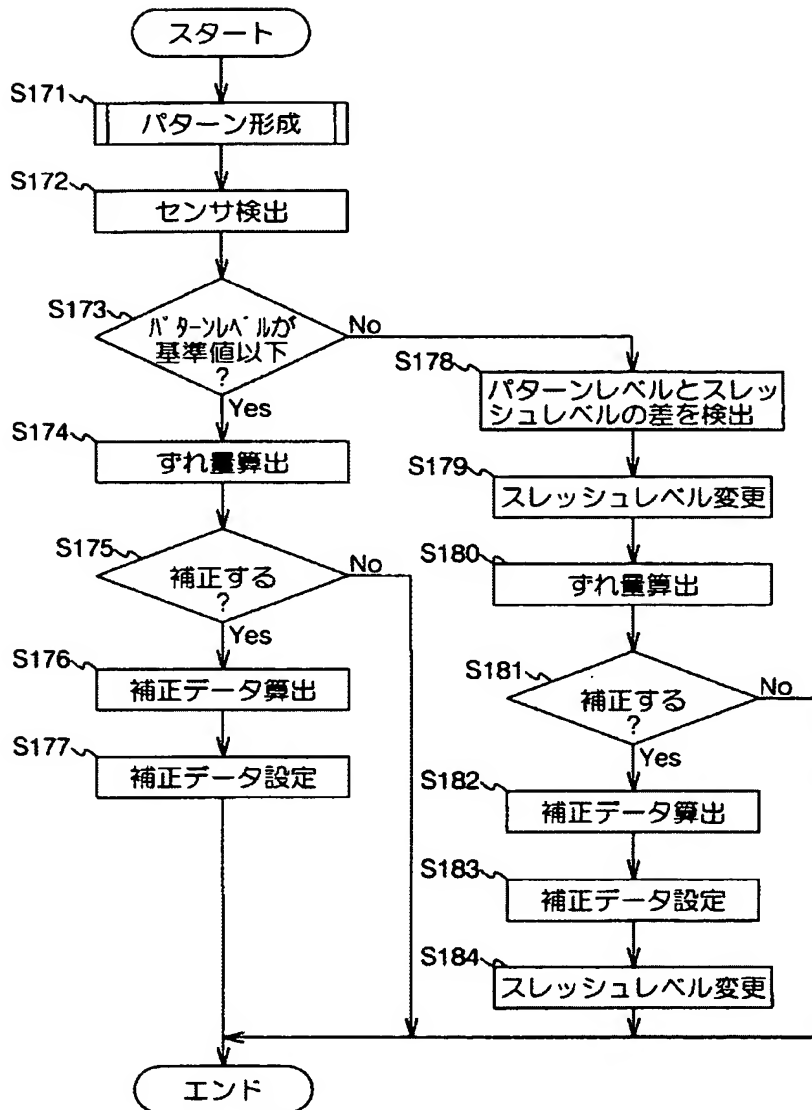
【図 23】



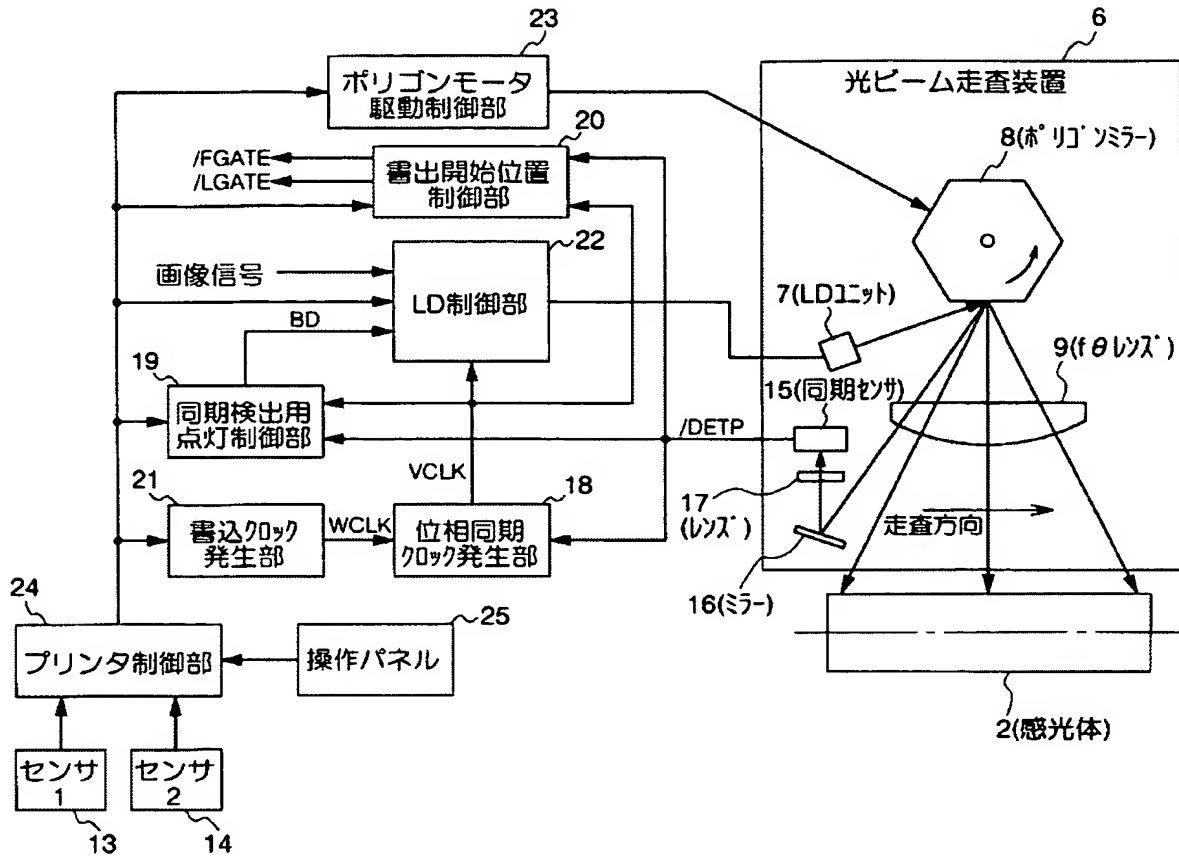
【図 24】



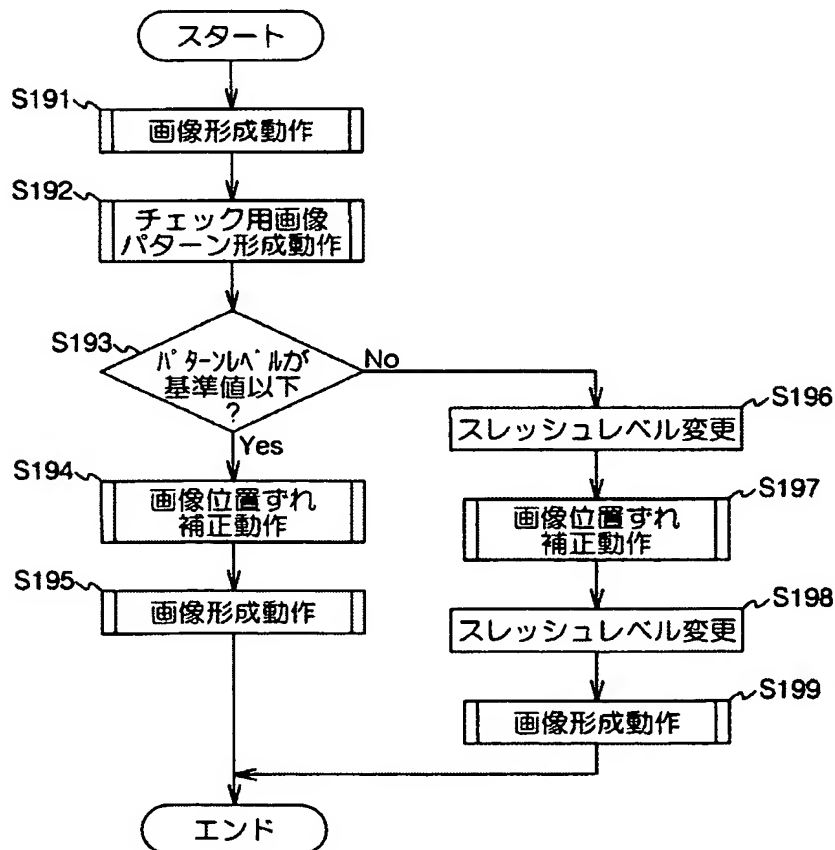
【図 25】



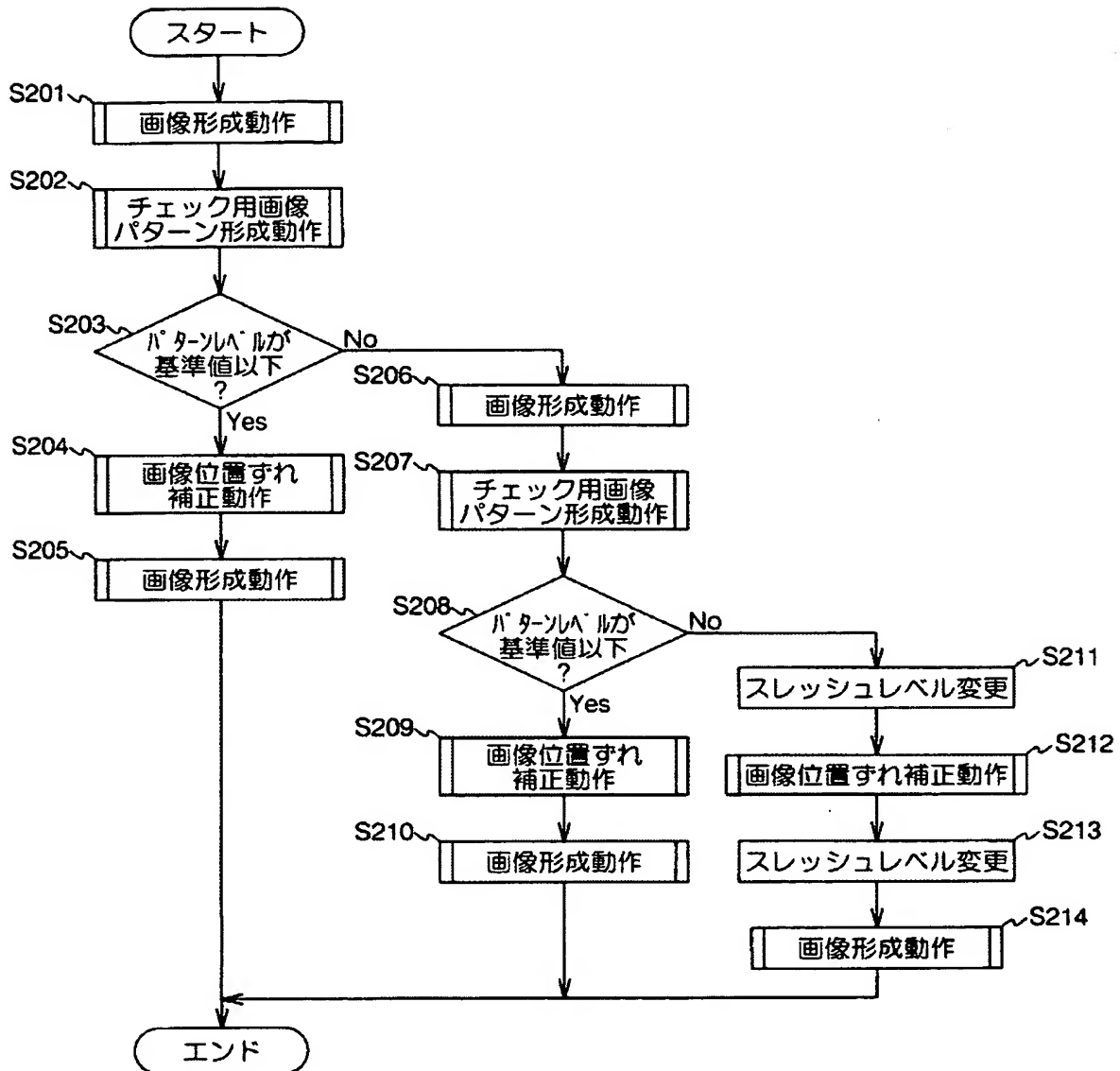
【図 26】



【図 27】



【図 28】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 画像位置ずれ補正を実行する前に補正が可能か否かを調べ、補正が不可能な場合には補正を行わないようにして、補正時間分のプリントスピードの低下を防いだりできる画像形成装置を提供する。

【解決手段】 感光体 2 上に潜像を形成し、顕像化し、顕像化した画像を記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する画像形成装置において、プリンタ制御部 24 は、LD 制御部 22 および LD ユニット 7 などにより各色の画像のずれ量を検出するための画像位置合わせ用パターンを前記転写ベルト上に形成し、その画像位置合わせ用パターンを第 1 センサ 13 および第 2 センサ 14 により検出して各色の画像のずれを補正するに際して、画像位置ずれ補正実行前に、チェック用パターンを前記転写ベルト上に形成し、センサ 13、14 でそのチェック用パターンを読み取ることにより補正の可否を調べる構成にした。

【選択図】 図 3



特願 2 0 0 3 - 4 3 1 3 8 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー